

Lihanautojen ruokintavaihtoehdot

KEL205 Märehtijöiden ravitseminen

Helsingin yliopisto, 5.4.2016

Arto Huuskonen, Luke / Vihreä teknologia

© Luonnonvarakeskus



LIHANAUTOJEN RUOKINTAVAIHTOEHDOT

Esitellyt tulokset pohjautuvat MTT:llä / Luonnonvarakeskuksessa tehtyihin lihanautatutkimuksiin. Lisäksi on käytetty soveltuvien osin hyväksi muita kotimaisia tutkimustuloksia sekä ulkomaisia aineistoja.



YLEISIMMÄT LIHANAUTOJEN REHUT

Karkearehuja:

- Säilörehut (nurmisäilörehut, palkokasvisäilörehut, kokoviljasäilörehut)
- Laidun
- Heinät
- Oljet

YLEISIMMÄT LIHANAUTOJEN REHUT

Väkirehuja:

- Viljaväkirehut (ohra, kaura, vehnä)
- Valkuaisväkirehut (rypsi, soija)
- Elintarviketeollisuuden sivutuotteet (mäski, perunarehu, sokerijuurikasleike, ohrarehu, tärkkelysrankki, hera, keksi- ja makeisteollisuuden sivutuotteet)
- Teollisesti valmistetut täysrehut, tiivisteet ja puolitiivisteet
- Juurikkaat ja mukulat (peruna, lanttu jne.)

YLEISIMMÄT LIHANAUTOJEN REHUT

Pienillä vasikoilla lisäksi:

- Maito
- Erilaiset juomarehujauheet
- Vasikkaa juotetaan noin 2-3 kuukauden ikään saakka. Alusta alkaen tarjotaan kuitenkin juomarehun lisäksi myös väki- ja karkearehuja, jotka edistävät märehitjäksi kehittymistä.

SÄILÖREHU

Nurmisäilörehu nurmikasveista tai niiden seoksista:

- Timotei
- Nurminata
- Ruokonata
- Koiranheinä
- Rainata
- Raiheinät, jne.

Palkokasvisäilörehu:

- Apilat (yleisin puna-apila)
- Vuohenherne
- Sinimailanen
- Virnat, härkäpapu, herne, jne.

Palkokasvit yleensä seoksena nurmikasvien kanssa.

KOKOVILJASÄILÖREHU

Myös viljakasvusto voidaan korjata säilörehuksi.

Tällöin puhutaan kokoviljasäilörehusta.

Kasvilajeina:

- Ohra
- Kaura
- Vehnä
- Viljan ja palkokasvin (virnat, herne, härkäpapu, lupiinit) seokset

RUOKINTAMENETELMÄT

SEOSREHURUOKINTA VS. ERILLISRUOKINTA

Seosrehuruokinnassa naudalle annetaan karkearehut ja väkirehut etukäteen sekoitettuna seoksena.

Seosrehuruokinta on yleistynyt voimakkaasti lihanautatiloilla.

Aikaisemmin on pääsääntöisesti käytetty erillisruokintaa, jossa karkearehut ja väkirehut on jaettu erillisannoksina.

Erillisruokintaa käytetään vieläkin useilla lihanautatiloilla.

Tilakoon suurenemisen myötä seosrehuruokinta on kuitenkin noussut varteenotettavaksi ruokintatyötä helpottavaksi vaihtoehdoksi.

SEOSREHURUOKINTA VS. ERILLISRUOKINTA

TMR eli total mixed ration –ruokinta tarkoittaa seosrehuruokintaa, jossa kaikki ruokinnassa käytettävät rehut sekoitetaan keskenään.

Eri eläinryhmille voi olla käytössä erilaisia seosreseptejä, mutta erillistä väkirehuannostelua ei ole.

PMR eli partial mixed ration –ruokinnalla tarkoitetaan täydennettyä seosrehuruokintaa. Tällöin karkearehujen joukkoon sekoitetaan vain osa väkirehusta ja loppu väkirehu jaetaan yksilöllisesti.

Ruokintatapa vaatii erillisen väkirehun jakoautomaatin.

Seosrehuruokintaa käyttävillä lihanautatiloilla käytetään yleensä TMR-ruokintaa, sen sijaan seosrehua käyttävillä lypsykarjatilajoilla myös PMR-ruokintaa käytetään.

Suurilla lihakarjatilloilla seosrehuruokinta on tulevaisuudessa todennäköisesti vallitseva ruokintatapa, koska menetelmällä on monia etuja erillisruokintaa verrattuna:

- **Seosrehuruokinta on eläimen pötsin toiminnan kannalta hyvä, koska väkirehun ja karkearehun antaminen seoksena vähentää suuriin väkirehunkäyttömääriin liittyviä haittatekijöitä**
- **Seosrehuruokinta säästää aikaa ja vähentää ruumiillisen työn tarvetta**
- **Tuoresäilötyn viljan käyttäminen on teknisesti helppoa, etu kuivauskustannuksen säästössä**
- **Seosrehu on kosteaa, eikä juuri pölyä**
- **Rehujen hukkaantuminen pienenee**
- **Halpojen rehukomponenttien (esimerkiksi elintarviketeollisuuden sivutuotteiden) käyttö mahdollista, jolloin on mahdollista säästää ruokintakustannuksissa**
- **Rehun ostot voidaan tehdä suurissa erissä, jolloin rahtikustannus kohtuullistuu**
- **Vähentää päivittäistä vaihtelua eläinten rehun syönnissä ja tasaa eläinten välisiä kasvueroja**
- **Seosrehuruokinta on joustava kaikkien rehujen suhteen, ellei laitevalinnalla rajoiteta erilaisten rehujen käyttöä**

Huomioonotettavia seikkoja seosrehuruokinnassa ovat mm. seuraavat:

- **Vaatii yleensä ison karjakoon. Alkuinvestointi on iso**
- **Tarvitaan isot raaka-ainevarastotilat ja raaka-ainevarastoihin sitoutuu pääomaa**
- **Koko rehunsiirtologistiikka ajateltava tarkasti**
- **Yksi traktori on yleensä varattuna koko ajan**
- **Komponenttien laatu erittäin tärkeää (huono erä pilaa koko seoksen!)**
- **Hygieniaan kiinnitettävä erityistä huomiota (lastauspaikka, ajoväylät, rehuvarastot, rehut)**
- **Laitevalinta – laitteiden ja koneiden käytön oltava helppoa, laitteet eivät saa rajoittaa erilaisten rehujen käyttöä**

Seosrehuruokintaan siirryttäessä perustavoitteen tulisi olla tuotantokustannusten alentaminen oikein valituilla rehuilla ja rehuyhdistelmillä.

Eläinten tuotostason tulisi säilyä vähintään ennallaan tai nousta.

Caplis et al. 2005. (Nurmisäilörehu, ohra, soija, melassi, kivennäiset)
(ChFr ja BbFr härkiä)

Ruokintatapa	Säilörehu	ERI	SEOS	ERI	SEOS
Väkirehutaso	0 %	31 %	31 %	55 %	55 %
Syönti, kg ka / pv					
-säilörehu	7,55	6,50	6,87	4,70	5,01
-väkirehu	-	2,95	3,04	5,76	5,82
-yhteensä	7,55	9,45	9,91	10,46	10,83
Nettokasvu, g/pv	250	580	580	710	680
Teurastulokset					
- teurasprosentti	52,8	53,9	53,8	54,7	54,3
- lihakkuus	O	R	R	R	R
- rasvaisuus	2,2	3,4	3,3	3,6	3,7

Caplis, J., Keane, M.G., Moloney, A.P., O'Mara, F.P. 2005. Effects of supplementary concentrate level with grass silage, and separate or total mixed ration feeding, on performance and carcass traits of finishing steers. Irish J. Agric. Food Res. 44, 27–43.

Keane et al. 2006. (Nurmisäilörehu, ohra, soija, melassi, kivennäiset)
(ChFr ja Fr härkiä)

Ruokintatapa	Säilörehu	ERI	SEOS	ERI	SEOS
Väkirehutaso	0 %	42 %	42 %	73 %	73 %
Syönti, kg ka / pv					
-säilörehu	7,05	5,33	5,82	2,99	2,85
-väkirehu	-	3,98	3,96	8,01	8,16
-yhteensä	7,05	9,31	9,78	11,00	11,01
Nettokasvu, g/pv	139	530	535	630	611
Teurastulokset					
- teurasprosentti	50,9	52,0	52,3	52,9	52,6
- lihakkuus	O	O	O	O	O
- rasvaisuus	2,8	3,5	3,5	3,6	3,6

Keane, M.G., Drennan, M.J., Moloney, A.P. 2006. Comparison of supplementary concentrate levels with grass silage, separate or total mixed ration feeding, and duration of finishing in beef steers. *Livestock Production Science* 103, 169–180.

Huuskonen et al. 2014. (Nurmisäilörehu, ohra, kivennäiset)
(maitorotuiset sonnit)

Ruokintatapa	ERILLIS	SEOS	ERILLIS	SEOS
Väkirehutaso	33 %	33 %	66 %	66 %
Syönti, kg ka / pv				
-säilörehu	4,62	5,19	2,42	2,65
-väkirehu	2,31	2,59	4,91	5,30
-yhteensä	6,93	7,78	7,33	7,95
Päiväkasvu, g/pv	1036	1083	1136	1117
Nettokasvu, g/pv	522	580	631	609
Teurastulokset				
- teurasprosentti	50,5	52,7	54,2	53,4
- lihakkuus	4,9	4,9	5,0	5,0
- rasvaisuus	2,4	2,5	2,3	2,6

Huuskonen, A., Pesonen, M. & Joki-Tokola, E. 2014. Effects of supplementary concentrate level and separate or total mixed ration feeding on performance of growing dairy bulls. Agricultural and Food Science 23, 257-265.

Cooke et al. 2004. (Nurmisäilörehu, maissisäilörehu, ohra, vehnä, sitruuspulppa, rankki, soija, melassi, kivennäiset) (Ch hiehoja)

Ruokintatapa	ERI	SEOS
Väkirehutaso	59 %	59 %
Rehun syönti, kg ka / pv	9,46	9,84
Päiväkasvu, g/pv	1130	1300
Teurastulokset		
- teurasprosentti	53,4	53,8
- lihakkuus	2,95	3,05
- rasvaisuus	4,20	4,11

Cooke, D.W.I., Monahan, F.J., Brophy, P.O & Boland, M.P. 2004. Comparison of concentrates or concentrates plus forage in a total mixed ration or discrete ingredient format: effects on beef production parameters and on beef composition, colour, texture and fatty acid profile. Irish Journal of Agricultural and Food Research 43: 201–216.

Seosrehuruokintaa sovellettaessa eläin itse säätelee syömänsä rehun määrän, kunhan seoksen koostumus on oikein suunniteltu ja sitä on riittävästi tarjolla.

Päätöksen seosrehuruokintaan siirtymisestä tulisi perustua työn helpottumiseen ja rehukustannusten alentumiseen esimerkiksi elintarviketeollisuuden sivutuotteiden avulla.

Odotukset investointien takaisinmaksusta tehostuneen rehun hyväksikäytön muodossa ovat katteettomia.



Seos kasvavalle naudalle

SEOKSESSA YLEENSÄ

Energiaa: 11,0 – 12,2 MJ/kg ka

Raakavalkuaista: 110 – 170 g/kg ka

NDF: 350 – 550 g/kg ka

Karkearehun NDF-kuidun osuus vähintään 170-200 g/kg ka

Tärkkelystä < 400 g/kg ka

Kasvavan naudan rehun syönnin ennustaminen

- Aineistojen yksityiskohtainen kuvaus, mallin rakentaminen ja validointi on esitetty julkaisussa:
Huuskonen, A., Huhtanen, P. & Joki-Tokola, E. 2013. The development of a model to predict feed intake by growing cattle. *Livestock Science* 158: 74–83.
- Aineistojen perusteella merkittävimmät kasvavan naudan rehun syöntipotentiaaliin vaikuttavat tekijät olivat eläimen elopaino, dieetin kuitupitoisuus (NDF), säilörehun syönti-indeksi ja dieetin haihtuvien rasvahappojen määrä.
- Parhaiten ennustava syöntimalli:

$$\text{Kuiva-aineen syönti (kg/vrk)} = [0,199 - 0,380 \times (0,001 \times (\text{NDF} - 400)) + 0,000348 \times (\text{SI} - 100) - 0,00044 \times \text{VFA}] \times \text{LW} [0,624 + 0,348 \times (0,001 \times (\text{NDF} - 400))]$$

Kaavassa:

LW = eläimen elopaino (kg)

NDF = dieetin kuitupitoisuus (g/kg ka)

SI = säilörehun syönti-indeksi

VFA = dieetin haihtuvien rasvahappojen pitoisuus (g/kg ka).

© Luonnonvarakeskus

Syöntimalli – elopaino ja kuitu

- Elopaino on tärkein yksittäinen syöntimäärään vaikuttava tekijä, ja sen vaikutus on luonnollisesti positiivinen. Painon ja koon kasvaessa syöntikyky lisääntyy.
- Dieetin kuitupitoisuus ennustaa syöntimäärää sekä täyttävyyden että energeettisen syönnin säätelyn kautta. Nauta pystyy kompensoimaan ruokinnan heikompaa energiasisältöä syöntiä lisäämällä, kunnes täyttävyys muodostuu rajoittavaksi tekijäksi.
- Aineiston perusteella maksimaalinen syönnin taso saavutetaan eläimen elopainosta riippuen dieetin kuitupitoisuudella 340–420 g/kg ka.



Syöntimalli – syönti-indeksi ja VFA

- Syönti-indeksi kuvaa säilörehun suhteellista syöntipotentiaalia.
- Syönti-indeksiin vaikuttavat esimerkiksi säilörehun kuiva-ainepitoisuus, D-arvo, kokonaishappojen ja kuidun pitoisuudet, korjuukerta (ensimmäinen sato tai jälkikasvu) sekä palkokasvien ja kokoviljasäilörehun osuudet .
- Vapaalla seosrehuruokinnalla yhden syönti-indeksipisteen vaikutus rehun kokonaissyöntiin on noin 15–20 grammaa kuiva-ainetta päivässä.
- Toisin sanoen, jos syönti-indeksi nousee arvosta 90 arvoon 100, sonnin päivittäinen rehun syönti lisääntyy noin 150–200 kuiva-ainegrammaa päivässä.
- Haihtuvien rasvahappojen pitoisuuden lisääntyessä rehun syöntimäärä puolestaan laskee.

Syöntimalli – käytännön sovellutukset

Nykyisin käytössä olevat ruokinnan suunnittelun välineet eivät ota kantaa eläimen syöntikykyyn, vaan laskelmat perustetaan tiettyyn kasvutason tarvittavaan energiamäärään. Ruokinnan suunnittelun lähtökohtana on siis tavoiteltu kasvutaso, johon ruokinta suunnitellaan.

Uudessa mallissa lähtökohdaksi voidaan ottaa rehun syöntipotentiaali. Voidaan syöntiennusteen perusteella laskea, paljonko eläin syö rehua kussakin elopainoluokassa erilaisilla ruokinnoilla.

Tämän perusteella voidaan laskea rehuanalyysien perusteella eläimen ravintoaineiden saanti ja kasvu energian saannin perusteella.

eMulli –laskuri – www.luke.fi/ruukki

Ruokinnan lähtökohta

Peruslähtökohtana naudon ruokinnassa on, että rehua tulee olla vapaasti tarjolla kaiken aikaa. Jos tämä ei käytännössä toteudu, on ruokinnansuunnittelu rakennettu tyhjän päälle.

Seosrehuruokinnalla vapaa rehun saanti toteutuu silloin, kun seosta jää vähän tähteeksi ruokintapöydälle ennen seuraavaa jakokertaa. Erillisruokinnassa eläinten sama väkirehuannos on yleensä rajoitettu, mutta tällöin karkearehun saannin tulee perustua vapaaseen rehun saantiin.

Jos eläinten toteutuneet päiväkasvut eivät ole toivotulla tasolla, on aivan ensimmäiseksi syytä varmistaa perusasiat. On mahdotonta korostaa liikaa vapaan säilörehun ja riittävän veden saannin merkitystä naudon terveydelle ja tuotokselle.

Lihanautoja voidaan kasvattaa tavoiteltuun teuraspainoon monilla erilaisilla rehuyhdistelmillä.

Ruokinnassa väkirehuprosentti voi teoriassa olla 0 – 80 välillä.

Karkearehun määrän on oltava vähintään noin 20 % syödystä kuiva-aineesta, jotta eläimen pötsitoiminnot säilyisivät normaaleina.

Kuitenkin jo 60–70 prosentin väkirehutasoilla on tutkimuksissa havaittu selviä negatiivisia vaikutuksia, jotka näkyvät esimerkiksi rehun sulatuksen heikkenemisenä.

Nurmisäilörehu

Tärkein yksittäinen säilörehun ruokinnallista laatua kuvaava mittari on D-arvo eli sulavan orgaanisen aineen osuus kuiva-aineesta.

Lihanaudoille syötettävän säilörehun biologisesti optimaalinen D-arvo välillä 670 – 710 g/kg ka).

Varhain korjattua säilörehua syöneet naudat ovat yleensä kasvaneet tutkimuksissa nopeammin kuin myöhemmin korjatulla säilörehulla ruokitut.

Mitä suurempi ero rehujen korjuuajassa ja kemiallisessa koostumuksessa on, sitä suurempi on myös ero eläinten tuotantotuloksissa.

Säilörehun laatu asettaa reunaehdot väkirehun käyttömäärille ruokinnassa.

KarPe -hankkeen kirjallisuusaineistot

Parantuneella säilörehun sulavuudella saavutettu päiväkasvun lisäys oli tutkimusaineistossa keskimäärin 2,6 g/pv säilörehun D-arvon yhden gramman nousua kohti.

Toisin sanoen eläinten päiväkasvu parani aineistossa 26 g/pv, kun säilörehun D-arvo nousi 10 g/kg ka.

D-arvo 660 → 670, niin sonnin elopainon kasvu lisääntyy 26 g/pv ja nettokasvu noin 13,5 g/pv.



© Luonnonvarakeskus

Säilörehun laatu vs. väkirehun määrä

Väkirehun hinta vaihtelee:

→ paineet vähentää/lisätä väkirehujen käyttöä kasvavien nautojen ruokinnassa.

Väkirehumäärän muutokset voivat vaikuttaa merkittävästi eläinten tuotantotuloksiin.

Säilörehun laatu on kuitenkin avainasemassa.



Säilörehun laatu vs. väkirehun määrä

Säilörehun sulavuus vaikuttaa ratkaisevasti tarvittavan väkirehun määrään.

Väkirehulisällä saatu kasvuvaste pienenee säilörehun sulavuuden parantuessa.

Tutkimusaineistossa yhden väkirehun kuiva-ainekilon lisäys syönnissä, paransi eläinten päiväkasvua keskimäärin 92 g/pv. (nettokasvu 48 g/pv).

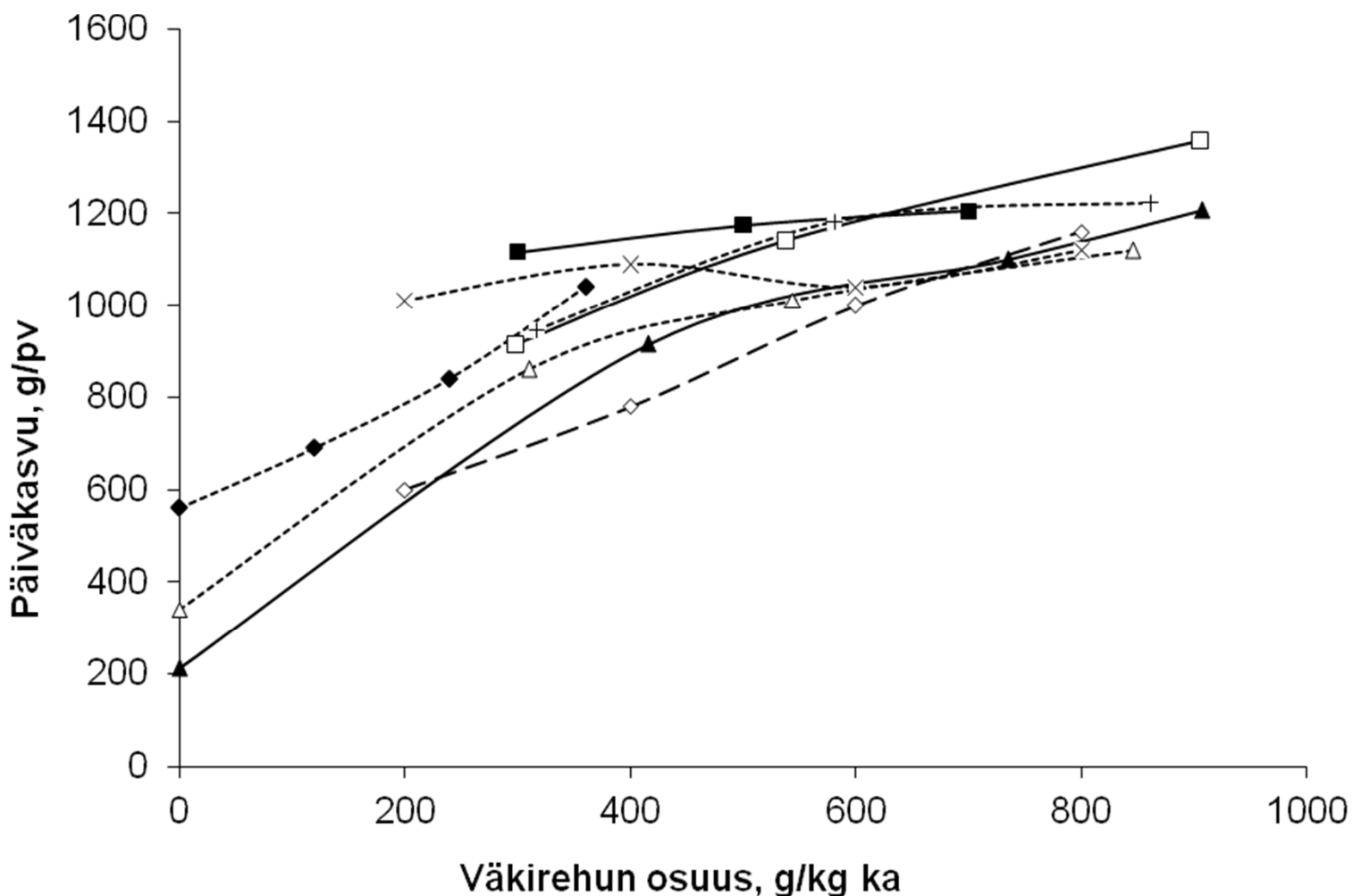
Pienimmillään väkirehuvaste oli 18 g/pv (nettokasvu 9 g/pv) säilörehun D-arvolla 688 g/kg ka.

Suurin väkirehuvaste (198 g/pv) (nettokasvu 103 g/pv) havaittiin erittäin heikosti sulavalla säilörehulla (D-arvo 563 g/kg ka).

Säilörehun laatu vs. väkirehun määrä

Väkirehulisästä saatuun tuotosvasteeseen vaikuttaa säilörehun laadun lisäksi muun muassa se, millaisilla väkirehun annostusmäärillä lisäys tehdään.

Ensimmäisillä lisäväkirehukiloilla saadaan yleensä parhaat kasvuvasteet, ja väkirehulisäyksestä saatava vaste vähenee väkirehuannoksen noustessa.



Kuva 1. Väkirehun osuuden vaikutus lihanautojen päiväkasvuun eri tutkimuksissa. Huuskonen ym. (2007) (■, säilörehun D-arvo 668 g/kg ka); Keane ym. (2001, koe 1) (□, 625); Keane ym. (2001, koe 2) (+, 679); Steen ym. (2002, koe 1) (◇, 606); Steen ym. (2002 koe 2) (x, 688); Steen ja Kilpatrick (2002) (◆, 672); Caplis ym. (2005) (△, 691) ja Keane ym. (2006) (▲, 633).

Säilörehun laatu vs. väkirehun määrä

Käytännön tilatasolla lihanautojen ruokinta täytyy linkittää kiinteästi peltoviljelyyn.

Jos tilalla on käytössä runsaasti nurmialaa, tilan kannattaa todennäköisesti panostaa säilörehun laadun parantamiseen ja sitä kautta tuotoksen lisäykseen ja väkirehun vähentämiseen.

Kuitenkaan ei tavallisesti kannata tavoitella yli 700 g/kg ka olevia D-arvoja, koska tällöin satotaso jää yleensä pieneksi ja säilörehun valkuaispitoisuus nousee tarpeettoman suureksi.

Jos puolestaan nurmiala on rajoittava tekijä, ei säilörehun sulavuutta ehkä kannata maksimoida, vaan järkevintä lienee pyrkiä hieman matalampaan sulavuuteen ja suureen satotasoon sekä käyttää enemmän väkirehua ruokinnassa.

Väkirehun jaksotusstrategiat

Lisättäessä väkirehua ruokintaan

- Karkearehun syönti yleensä vähenee
- Kuiva-aineen syönti ja ravintoaineiden saanti lisääntyvät
→ Kasvu nopeutuu

Esiteltävän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää hyvälaatuisen nurmisäilörehun ja väkirehuruokinnan jaksotuksen vaikutuksia kasvavien maitorotuisten sonnien syöntiin, rehun hyväksikäyttöön sekä kasvu- ja teurastuloksiin.



Väkirehun jaksotusstrategiat

Ruokintakoe:

- Kokeessa 36 maitorotuista sonnia
- Sonnit kokeen alkaessa keskimäärin:
 - Ikä 200 vrk
 - Paino 230 kg
- Koeruokinnat
 - Pelkkä säilörehu (SR)
 - Tasainen väkirehu (TV)
 - Väkirehun jaksotus:
 - Väkirehu alussa (laskeva väkirehu) (LV)
 - Väkirehu lopussa (nouseva väkirehu) (NV)

Väkirehun jaksotusstrategiat

Ryhmä	Ruokinta	
	<u>Alkukasvatuskausi, 6 kk</u>	<u>Loppukasvatuskausi, 6 kk</u>
	Ikä 6 kk – 12 kk	<u>Ikä 12 kk – 18 kk</u>
Pelkkä säilörehu (SR)	Nurmisäilörehu	Nurmisäilörehu
Tasainen väkirehu (TV)	Seosrehu: Nurmisäilörehu 700 g/kg ka, ohra 300 g/kg ka	Seosrehu: Nurmisäilörehu 700 g/kg ka, ohra 300 g/kg ka
Väkirehu lopussa (NV)	Nurmisäilörehu	Seosrehu: Nurmisäilörehu 400 g/kg ka, ohra 600 g/kg ka
Väkirehu alussa (LV)	Seosrehu: Nurmisäilörehu 400 g/kg ka, ohra 600 g/kg ka	Nurmisäilörehu

- * Säilörehuna ensimmäisen sadon aikaisella kasvuasteella korjattua timoteisäilörehua (D-arvo 703 g/kg ka, RV 161 g/kg ka)
- * Väkirehuna litistetty ohra + kivennäiset + vitamiinit
- * Säilörehu ja seosrehu vapaasti

Rehut ja seokset ruokintakokeessa

	Nurmi- säilörehu	Ohra	Seosrehu	
			300	600
Kuiva-aine (g/kg)	234	881	300	418
Orgaaninen aine, g/kg ka	937	971	947	957
Raakavalkuainen, g/kg ka	161	120	149	136
NDF, g/kg ka	556	205	451	345
iNDF, g/kg ka	57	43	53	49
Raakarasva, g/kg ka	45	18	37	29
Tärkkelys, g/kg ka	9	565	176	343
D-arvo, g/kg ka	703			
OIV, g/kg ka	86	97	89	93
PVT, g/kg ka	33	-25	16	-2
Muuntokelpoinen energia, MJ/kg ka	11,3	13,2	11,9	12,4
Säilörehun säilönnällinen laatu				
pH	3,97			
Maito- ja muurahaishappo, g/kg ka	55			
Haihtuvat rasvahapot, g/kg ka	12			
Sokeri, g/kg ka	50			
Ammoniakkityppi, g/kg kokonaistypestä	52			
Liukoinen typpi, g/kg kokonaistypestä	511			

Väkirehu lisäsi ka-syöntiä ja energian saantia

	SR	TV	NV	LV
Syönti, koko kasvatuskausi, kg ka/pv				
Väkirehu	0	2,53	3,16	2,42
Säilörehu	7,97	5,91	5,74	5,88
Yhteensä	7,97	8,44	8,90	8,30
Väkirehua kokeen aikana, kg / sonni	0	1 051	1 306	958
Ravintoaineiden saanti, g/pv				
Raakavalkuainen	1 277	1 249	1 274	1 247
NDF	4 425	3 798	3 854	3 740
Muuntokelpoinen energia (MJ/pv)	89,8	99,9	106,2	98,3
Korvaussuhde (säilörehun ka-syönnin väheneminen lisättyä väkirehun ka-kiloa kohden) oli 0,79.				

Korkea väkirehu alussa ei lisännyt syöntiä

	SR	TV	NV	LV
Syönti, alkukasvatuskausi, kg ka/pv				
Väkirehu	0	2,26	0	4,61
Säilörehu	7,09	5,30	6,84	3,08
Yhteensä	7,09	7,56	6,84	7,69
Syönti, loppukasvatuskausi, kg ka/pv				
Väkirehu	0	2,80	6,29	0
Säilörehu	8,84	6,51	4,64	8,91
Yhteensä	8,84	9,31	10,93	8,91

Väkirehu paransi kasvuja ja teurastuloksia

	SR	TV	NV	LV
Päiväkasvu, g/pv				
Alkukasvatuskausi	1153	1378	1149	1370
Loppukasvatuskausi	1086	1009	1481	945
Koko kasvatuskausi	1119	1194	1315	1158
Nettokasvu kokeen aikana, g/pv	580	642	697	621
Teuraspaino, kg	324	341	366	339
Teurasprosentti, %	50,4	51,8	51,4	51,6
Lihakkuus (EUROP) (4 = O-, 5 = O)	4,5	5,1	5,2	4,7
Rasvaisuus (EUROP)	2,7	3,0	3,2	2,5
Teurastili, €/ruho	1055	1127	1212	1146
Teurastili, €/kg	3,25	3,31	3,31	3,33
Kasvun lisäys lisättyä väkirehun kuiva-ainekiloa kohden oli 38 g/pv.				

Biologiset johtopäätökset

- Pelkällä hyvällä säilörehulla on mahdollisuus saavuttaa kohtuullisen hyvät kasvu- ja teurastulokset.
- Pelkällä hyvälläkään säilörehulla ei kuitenkaan saada koko kasvupotentiaalia hyödynnettyä.
- Nuoret eläimet eivät välttämättä hyödy korkeista väkirehumääristä säilörehun ollessa hyvälaatuista.
- Sonneilla on kyky sopeutua erilaisiin ruokinnan jaksoihin ilman, että se vaikuttaa merkittävästi niiden tuotanto-ominaisuuksiin.
- Kasvun jaksoituksen hyödyt riippuvat pitkälti tilan olosuhteista, tuotantotavoitteista ja käytettyjen rehujen hintasuhteista (seuraavat diat).

Kate (€) eläintä kohden rehukustannusten jälkeen säilörehun tuotantokustannuksen vaihdellessa. (Hinnat: Anttila ym. 2014, Vilja-alan yhteistyöryhmä).

(Halpa säilörehu 0,164 €/kg ka) (Rehuohra 130 €/tonni)

	SR	TV	NV	LV
Säilörehua, kg ka/pv/eläin	7,97	5,91	5,74	5,88
SR-tuotantokustannus, €/kg ka	0,164	0,164	0,164	0,164
Säilörehu, €/eläin	478	355	345	353
Ohraa, kg/pv/eläin	0	2,88	3,59	2,75
Ohra, €/kg	0,13	0,13	0,13	0,13
Ohra, €/eläin	0	137	171	131
Kiv. + vit, €/eläin	48	48	48	48
Kokeen kesto, pv	366	366	366	366
Teurastili, €/ruho (ALV 0)	1055	1127	1212	1146
Rehukustannus, €/eläin	526	540	564	532
Tuotto - rehukustannus, €	529	587	648	614
Erotus SR-ruokintaan, €		+58	+119	+85

Kate (€) eläintä kohden rehukustannusten jälkeen säilörehun tuotantokustannuksen vaihdellessa. (Hinnat: Anttila ym. 2014, Vilja-alan yhteistyöryhmä).

(Keskihintainen säilörehu 0,265 €/kg ka) (Rehuohra 130 €/tonni)

	SR	TV	NV	LV
Säilörehua, kg ka/pv/eläin	7,97	5,91	5,74	5,88
SR-tuotantokustannus, €/kg ka	0,265	0,265	0,265	0,265
Säilörehu, €/eläin	773	573	557	570
Ohraa, kg/pv/eläin	0	2,88	3,59	2,75
Ohra, €/kg	0,13	0,13	0,13	0,13
Ohra, €/eläin	0	137	171	131
Kiv. + vit, €/eläin	48	48	48	48
Kokeen kesto, pv	366	366	366	366
Teurastili, €/ruho (ALV 0)	1055	1127	1212	1146
Rehukustannus, €/eläin	821	758	776	749
Tuotto - rehukustannus, €	234	369	436	397
Erotus SR-ruokintaan, €		+135	+202	+163

Kate (€) eläintä kohden rehukustannusten jälkeen säilörehun tuotantokustannuksen vaihdellessa. (Hinnat: Anttila ym. 2014, Vilja-alan yhteistyöryhmä).

(Kallis säilörehu 0,416 €/kg ka) (Rehuohra 130 €/tonni)

	SR	TV	NV	LV
Säilörehua, kg ka/pv/eläin	7,97	5,91	5,74	5,88
SR-tuotantokustannus, €/kg ka	0,416	0,416	0,416	0,416
Säilörehu, €/eläin	1213	900	874	895
Ohraa, kg /pv/eläin	0	2,88	3,59	2,75
Ohra, €/kg	0,13	0,13	0,13	0,13
Ohra, €/eläin	0	137	171	131
Kiv. + vit, €/eläin	48	48	48	48
Kokeen kesto, pv	366	366	366	366
Teurastili, €/ruho (ALV 0)	1055	1127	1212	1146
Rehukustannus, €/eläin	1261	1085	1093	1074
Tuotto - rehukustannus, €	-206	42	119	72
Erotus SR-ruokintaan, €		+248	+325	+278

Kokoviljasäilörehun tuotanto ja käyttö lihanautojen ruokinnassa



Kokoviljasäilörehu lihanautatilalla

- Halpa korjuukustannus
 - Viljan puinti/kokovilja
 - Nurmirehun korjuukaluston hyväksikäyttö
 - Suuri sato/korjuukerta
- (Viljely)teknisiä etuja
 - Karjanlannan hyväksikäyttö
 - Nurmen perustaminen
 - Laaja viljelyalue/myöhäiset lajikkeet
 - Viljelyvarmuus (yksivuotisena ei altis talvituhoille)
 - Säilörehun jäätymättömyys (ei erityy puristenestettä)
 - Sopivuus seosrehuruokintaan
 - Ratkaisee olkisadon korjuu- ja säilöntäongelmat

Kokoviljasäilörehu - uusia kokeita

Siikajoella ja Maaningalla määritettiin nykyisin saatavilla olevien viljalajikkeiden satopotentiaalia ja rehuarvoa kokoviljaksi korjattuna.

Viljelykokeet vuosina 2012–2013.

Lajit/lajikkeet:

Ohra: Brage, Saana, Toria, Streif, Grace, Amber, Trekker, Tocada

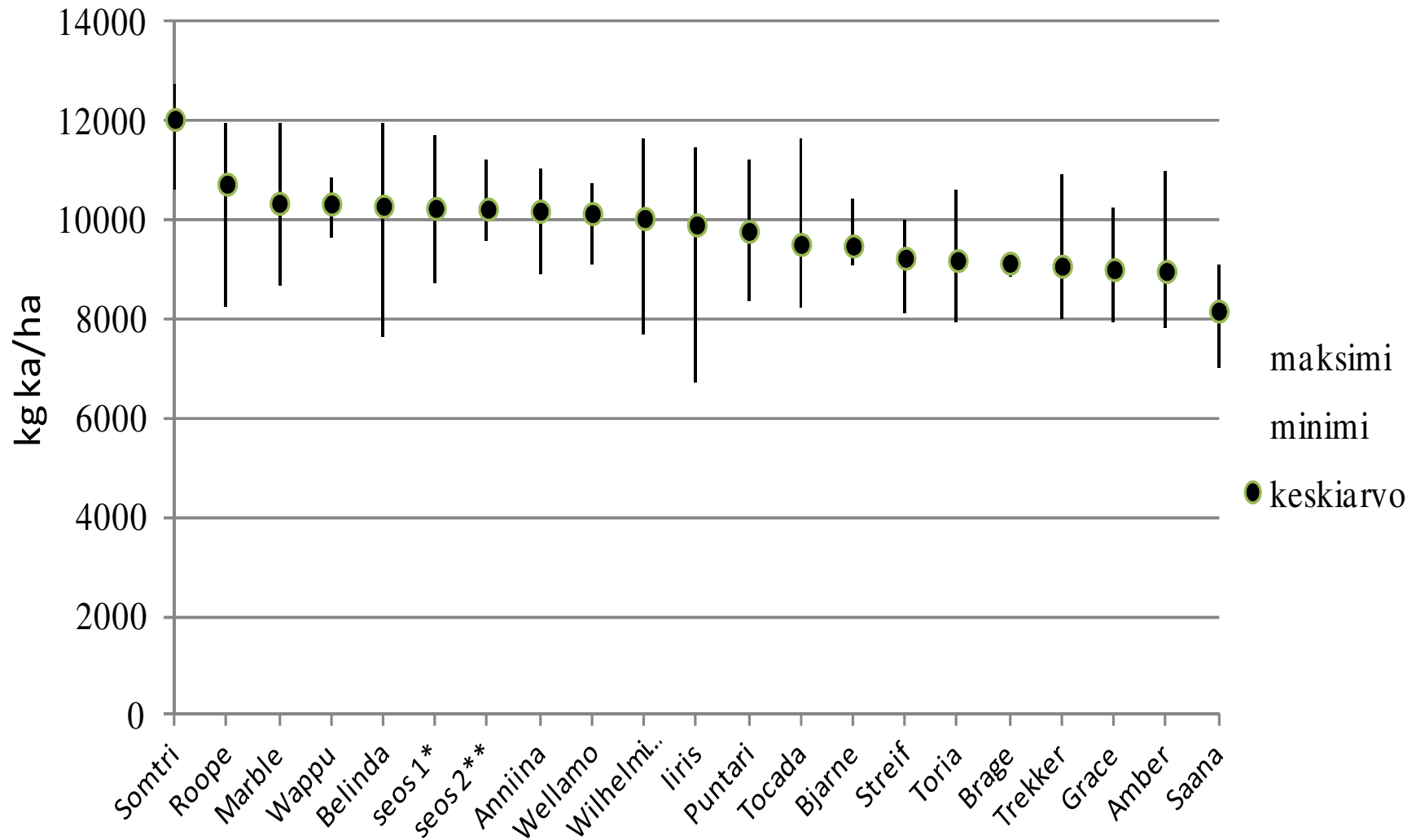
Vehnä: Anniina, Wappu, Bjarne, Wellamo, Marble, Puntari

Kaura: Wilhelmiina, Roope, Iiris, Belinda

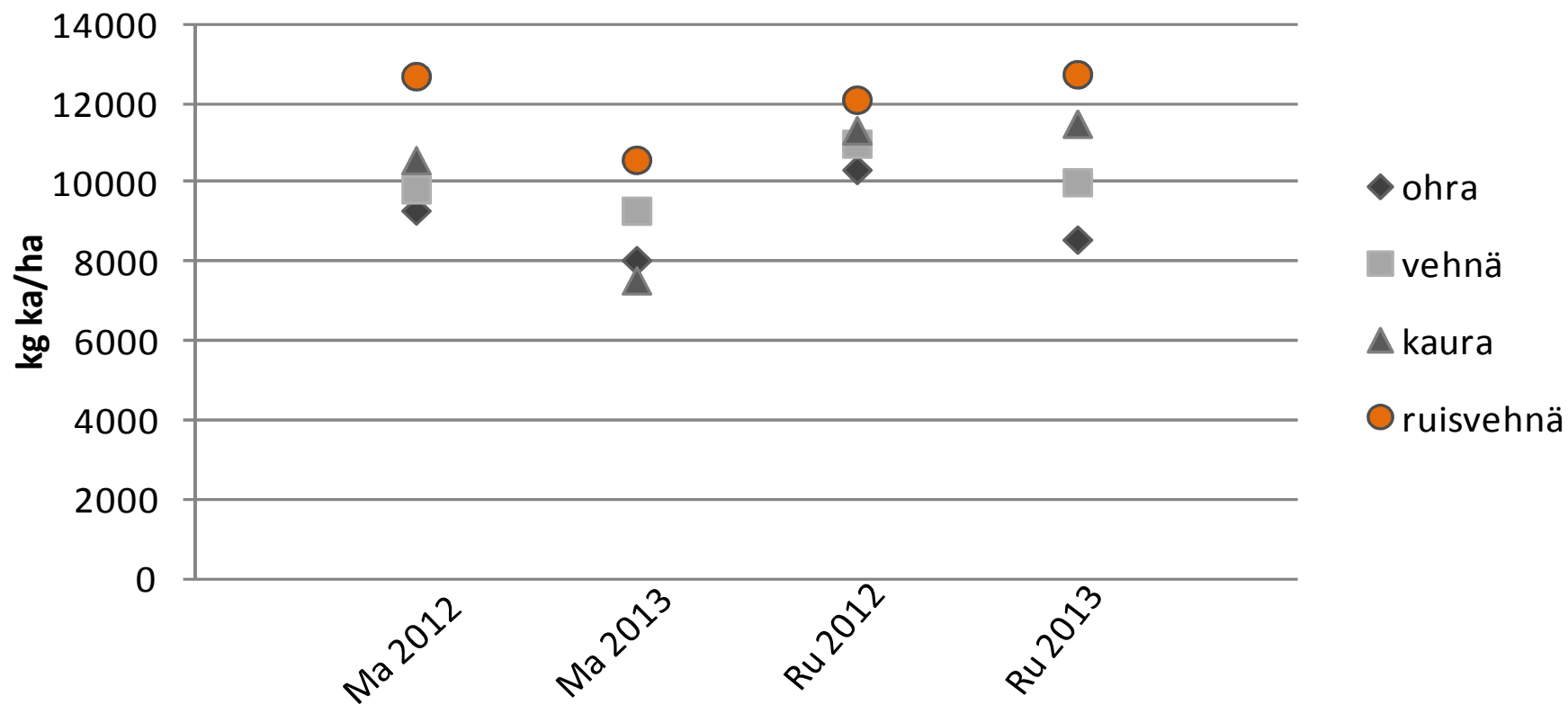
Ohra/Kaura/Vehnä -seos: Tocada, Wilhelmiina, Anniina

Kevätvehnä/syysruisvehnä -seos: Wappu/Kinerit

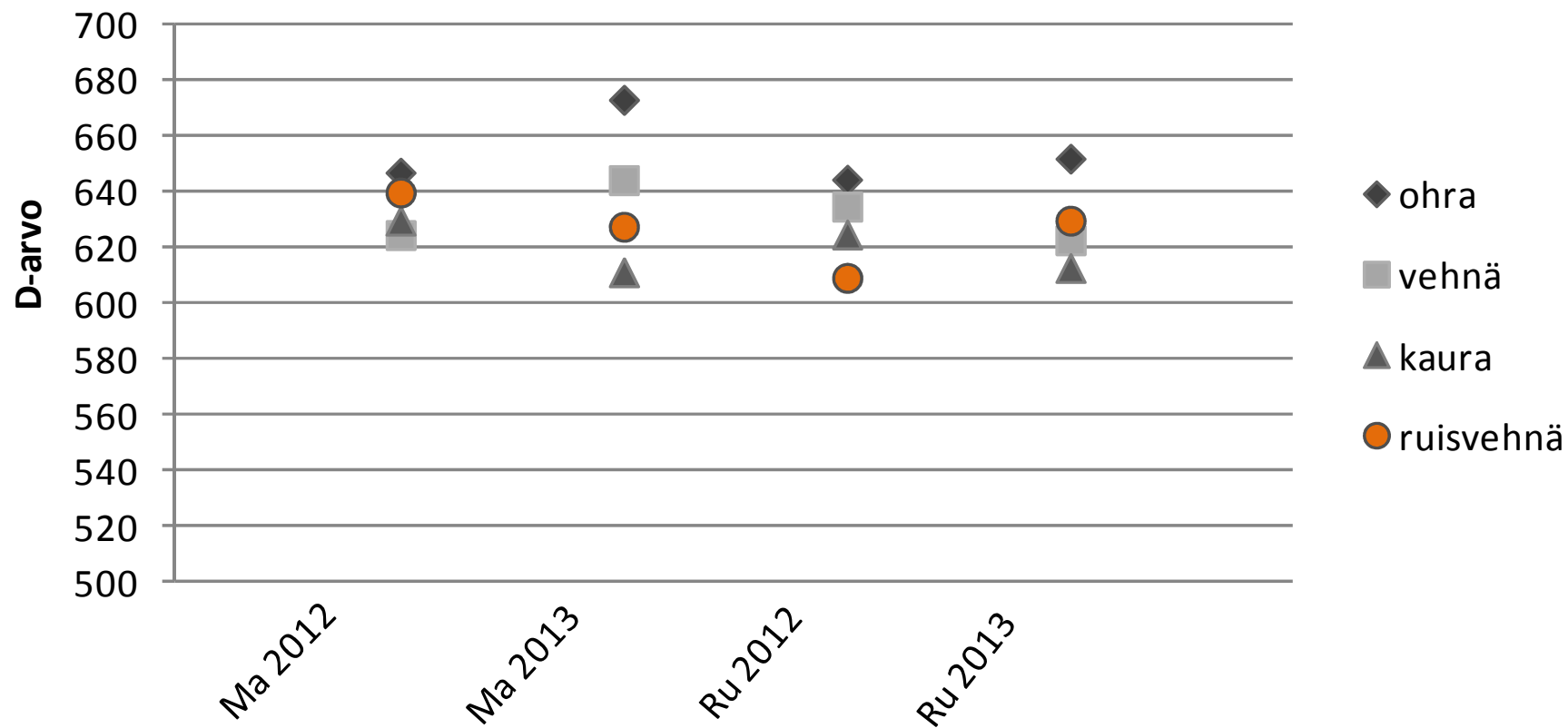
Kevätruisvehnä: Somtri



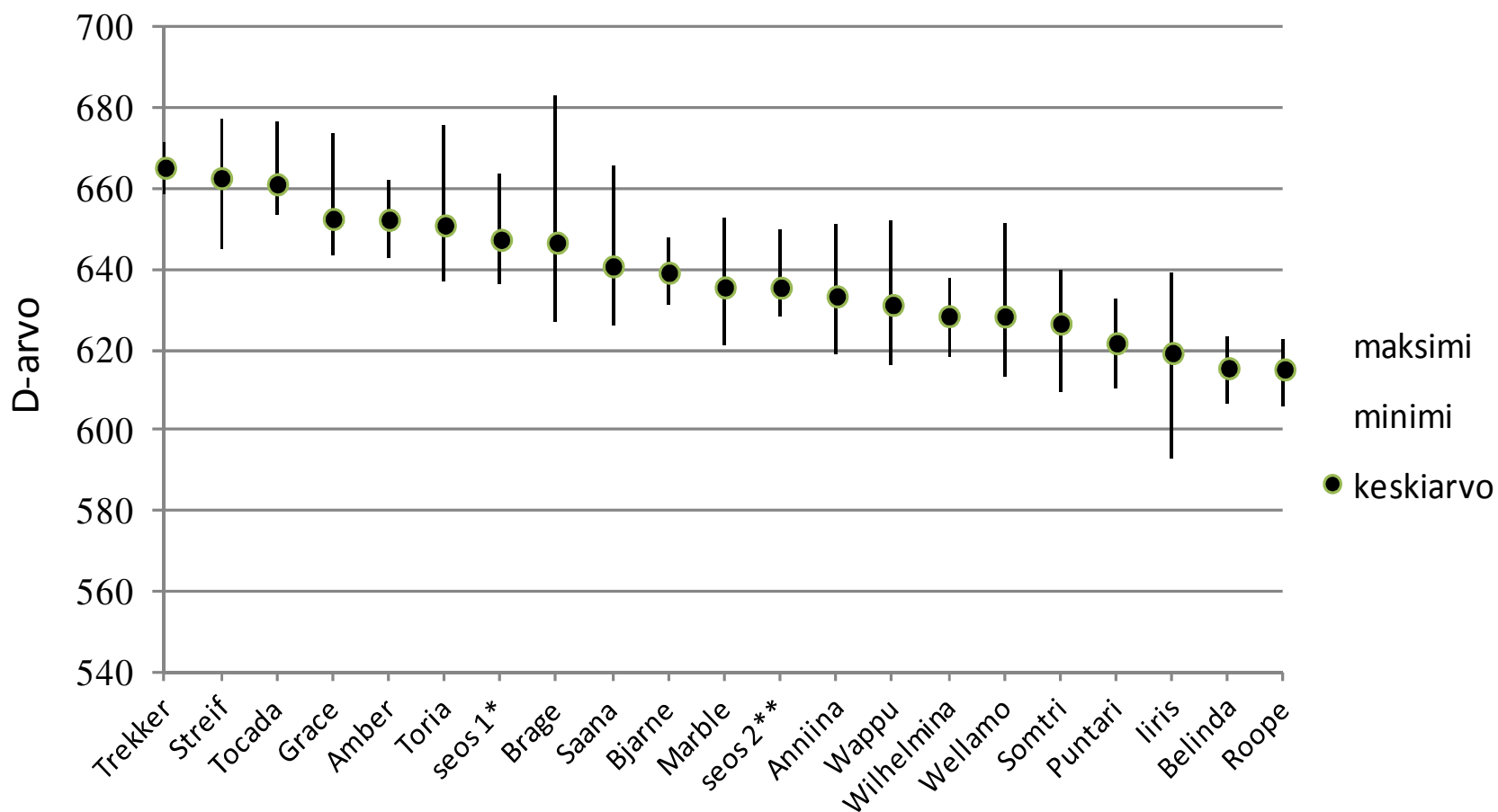
Kuva. Lajikekohtainen keskimääräinen kuiva-ainesato (kg ka/ha) sekä sadon minimi- ja maksimiarvot vuosina 2012 ja 2013 Maaningalla ja Ruukissa. * Tocada/Wilhelmiina/Anniina ** Wappu/Kinerit.



Kuva. Eri viljalajien keskimääräinen kuiva-ainesato (kg ka/ha) Maaningalla (Ma) ja Ruukissa (Ru) vuosina 2012 ja 2013.



Kuva. Eri viljalajikkeiden keskimääräinen D-arvo Maanilingalla (Ma) ja Ruukissa (Ru) vuosina 2012 ja 2013.



Kuva. Lajikekohtainen keskimääräinen sulavuus (D-arvo) sekä sulavuuden minimi- ja maksimi-arvot vuosina 2012 ja 2013 Maaningalla ja Ruukissa.

* Tocada/Wilhelmiina/Anniina ** Wappu/Kinerit.

Korjuu taikinatuleentumisasteella

Viljakasvuston tuleentumisvaiheet ovat maito-, taikina-, kelta- ja täystuleentuminen.

Oikean korjuuajankohdan tunnistamiseksi on arvioitava seuraavia tekijöitä:

- tähkälle tulosta kulunut aika
- kasvuston väri
- jyvän ominaisuudet
- kasvuston tai jyvän kuiva-ainepitoisuus.

Ohra taikinatuleentuu yleensä 4-5 viikkoa ja kevätvehnä 6-7 viikkoa tähkälle tulon jälkeen. Vuosittaiset erot kehitysnopeudessa voivat olla suuria, joten korjuuajankohta on päätettävä kasvuston ominaisuuksien perusteella.

Taikinatuleentumisvaiheessa viljakasvuston väri on jo selvästi muuttumassa keltaiseksi ja jyvä on kehittynyt täyteen kokoonsa. Jyvä on sisältä taikinamainen, ei siis enää maitomaisen vetinen.

Taikinavaiheessa koko kasvuston kuiva-aine vaihtelee yleensä välillä 30–40 %.

Sateisissa olosuhteissa kuiva-ainepitoisuus jää helposti alle 30 %:n ja toisaalta kuivissa olosuhteissa menee yli 40 %:n. Tähkän kuiva-ainepitoisuus on taikinatuleentumisvaiheessa 45 – 55 %.

Korjuu taikinatuleentumisasteella

Tähkän ja korren osuudet muuttuvat viljankasvin kehittyessä kasvukauden aikana.

Kasvuston pituus ei juurikaan muutu maitotuleentumisvaiheen jälkeen. Korren osuus pienenee ja tähkän osuus suurenee niin, että taikinatuleentuneessa viljassa tähkän osuus on yleensä 50-60 % kuiva-aineesta. Hyvin lyhytkortisessa kasvustossa tähkän osuus voi kuitenkin lähestyä 70 %:a.

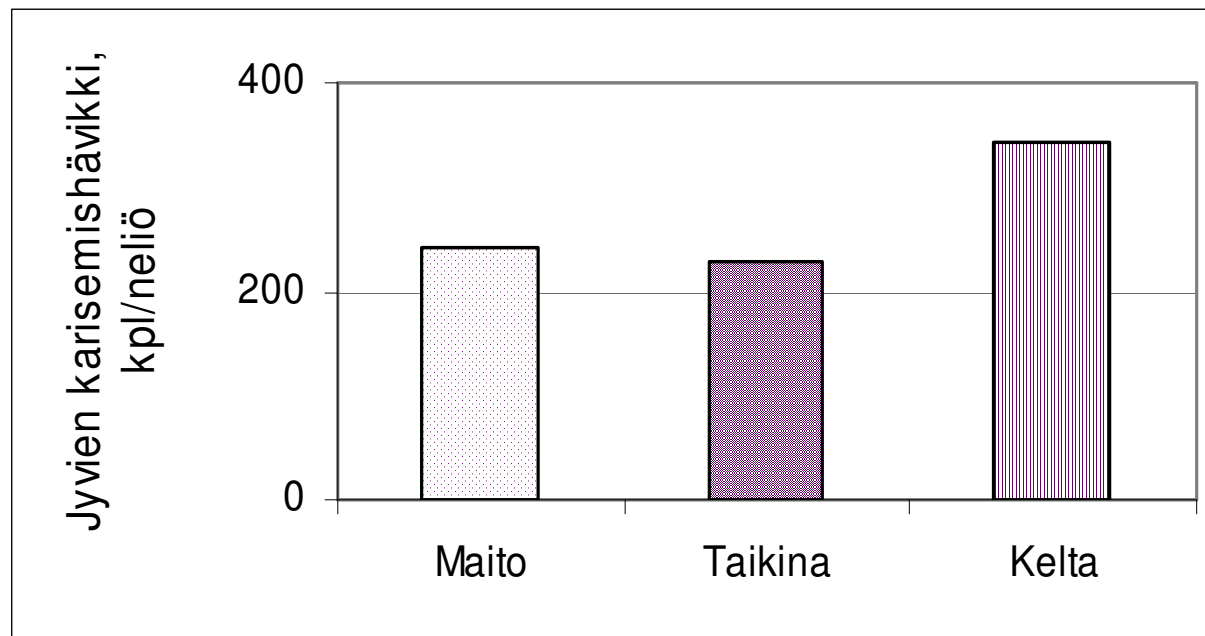
Tarkasteltaessa pelkästään taikinatuleentumisvaihetta, ohran kehitykseen liittyvä korsi/tähkä –suhteen muutos ei vaikuta suuresti rehun sulavuuteen ja rehuarvoon. Korren sulavuus huononee kasvin kehittyessä, mutta koska sen osuus pienenee voivat koko kasvuston sulavuusmuutokset olla pieniä.

Kuiva-ainesato on hyvin lähellä maksimiaan taikinatuleentumisen loppupuolella. Koska rehuarvo ei muutu taikinavaiheen aikana oleellisesti, on taikinatuleentumisen loppupuoli sekä sadon määrän että laadun kannalta suositeltavin tekovaihe.

Rehuvilja poikkeaa korjuuteknisiltä ominaisuuksiltaan nurmisäilörehusta, koska vilja sisältää korsisadon lisäksi korjuutappioille alttiin jyväsadon.

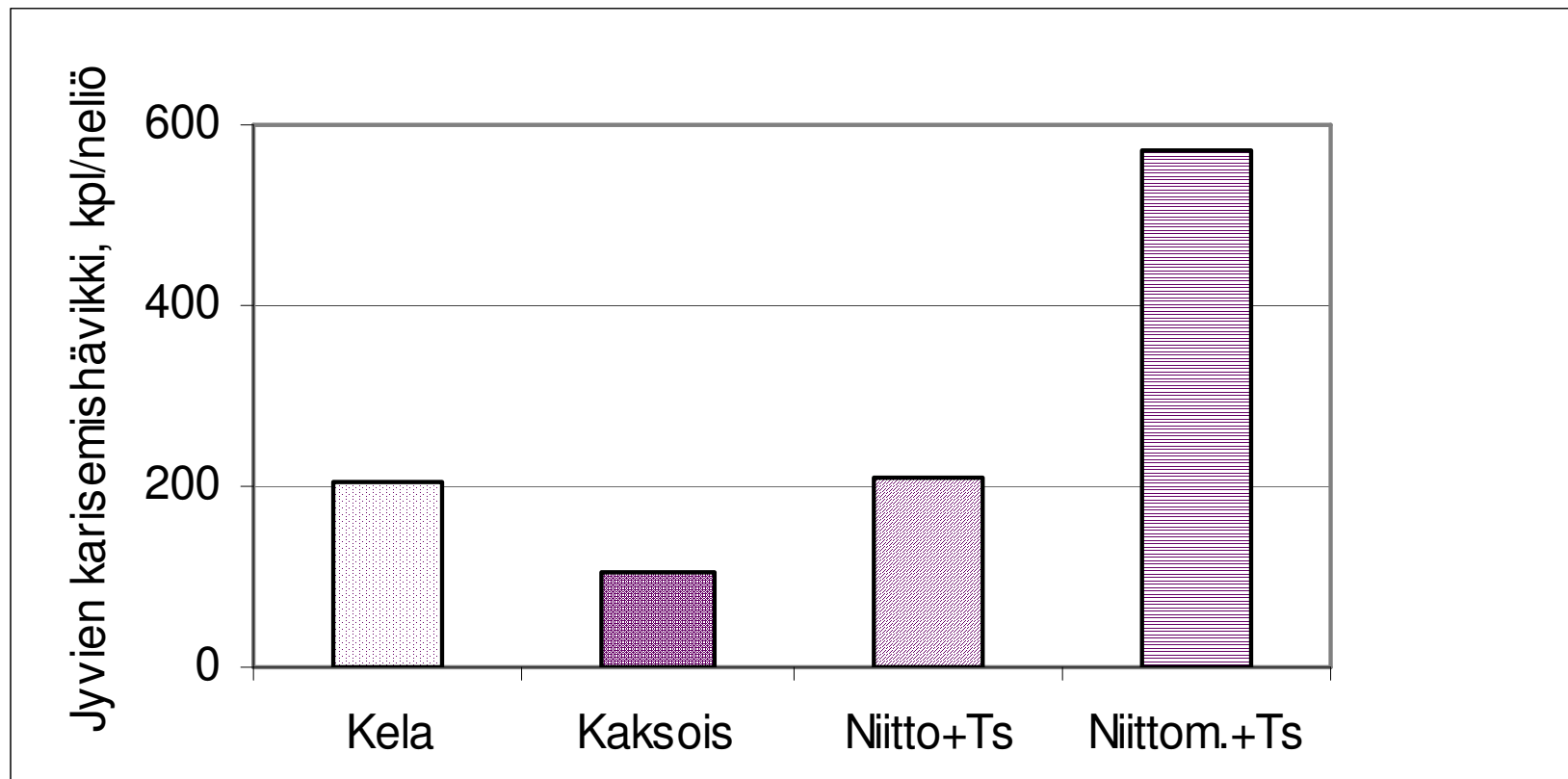
Jyväsadon karisemishävikkien riski kasvaa sadon tuleentumisen edistyessä.

Ruukissa tehdyissä kokoviljasäilörehun korjuukokeissa todettiin, että jyvähävikkien määrä lisääntyi merkitsevästi kuitenkin vasta kasvuston ehdittyä keltatuleentumisasteelle.



Kuva. Ruukissa kesällä 1999 ohrakasvustosta maito-, taikina- ja keltatuleentumisvaiheen aikana korjatun kokoviljasäilörehun aiheuttamien jyvien karisemishävikkien määrä. Keltatuleentuneen kasvuston korjuussa syntyneiden hävikkien määrä oli lähes yhtä suuri kuin ohran kylvössä käytetty kylvösiemenmäärä.

Korjuutavan vaikutus jyvähävikkiin



Kuva. Ruukissa kesällä 1999 ohrakasvustosta korjattujen kokoviljasäilörehujen korjuuvaiheen keskimääräinen jyvähävikki (kpl/neliömetri). Tarkkuussilppurilla korjattu rehu niitettiin joko niittokoneella tai niittomurskaimella ennen korjuuta.

Vältä kokoviljasäilörehun pyöröpaalausta!!!

Kokoviljasäilörehun korjuuhävikkien määrä on suurimmillaan, jos jyvähävikkejä syntyy rehun niittovaiheen lisäksi myös sen korjuun yhteydessä.

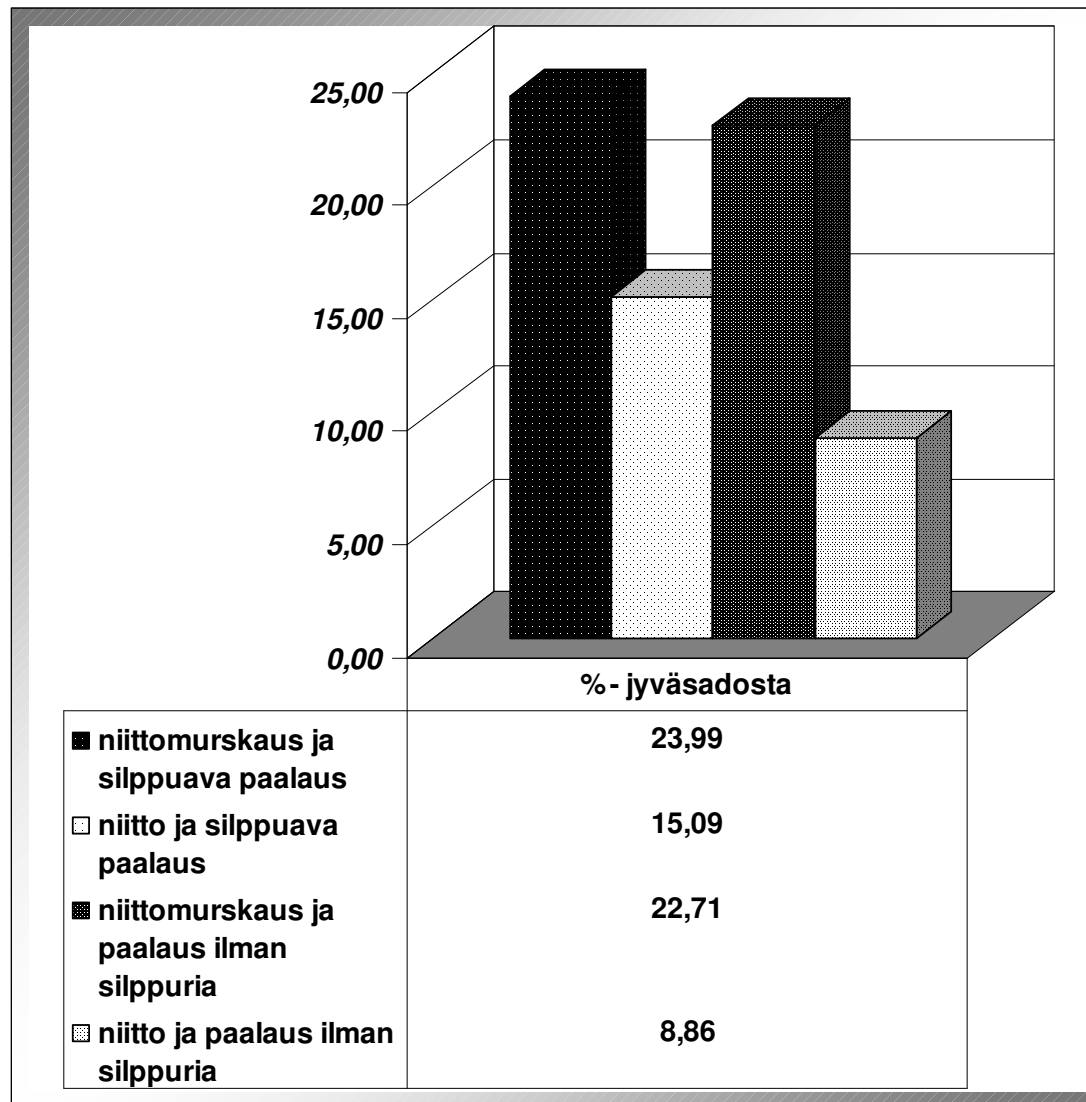
→ todennäköistä, jos kokoviljasäilörehu korjataan pyöröpaaleihin.

Ruukissa kesällä 2000 tehdyissä kokoviljasäilörehun korjuukokeissa ohra niitettiin ennen korjuuta joko ilman niittomurskausta tai niittomurskaimella.

Niittomurskauksen jälkeen pyöröpaalatun kokoviljasäilörehun jyvien karisemishävikkien määrä oli keskimäärin 16 % pellolta korjatun koko kuiva-ainesadon määrästä.

Jyvähävikkien määrä putosi puoleen, kun pyöröpaalirehu korjattiin niittomurskauksen sijasta niitetyltä koealalta.

Varisemishävikit



© Luonnonvarakeskus

Kokoviljasäilörehun säilöntä

Kokoviljasäilörehun säilöntämenetelmän ja säilöttävyyden ratkaisee kasvuston kehitysaste

Vihanta

Maitotuleentuminen

Keltatuleentuminen

Kokoviljasäilörehun säilöntä 1.

Kun kokoviljasäilörehu tehdään taikinatuleentumisvaiheessa käymiseen perustuvalla menetelmällä, vastaa säilöntä nurmisäilörehun tekoa.

Jos rehu tehdään ennen taikinatuleentumisvaihetta tai sen jälkeen, liittyy rehuntekoon eräitä huonoja puolia ja riskejä.

Heti tähkälle tulon jälkeen, maitotuleentumisvaiheessa, rehusato jää pieneksi ja sulavuus voi olla hieman huonompi kuin taikinatuleentumisvaiheessa.

Korren sulavuus on jo maitotuleentumisvaiheessa heikentynyt, mutta hyvin sulava tähkä ei vielä ole kehittynyt.

Tiivistäminen ja ilman saanti pois rehusta voi olla ongelmallista, koska rehu koostuu pääasiassa vain korresta. Rehu on myös märkää ja siitä erittyy puristenestettä.

Kokoviljasäilörehun säilöntä 2.

Jos rehu tehdään myöhään, keltatuleentumisvaiheessa, määrällisiä ja laadullisia tappioita aiheutuu jyvien varisemisesta ja korsiintumisesta, joka vaikeuttaa tiivistämistä.

Mitä enemmän rehuun jää tai pääsee ilmaa, sitä suuremmaksi tulee homehtumisriski ja siilon avaamisen jälkeinen pilaantuminen lisääntyy.

Keltatuleentuneen kasvuston säilönnässä on joskus käytetty myös ureaa. Ureasäilönnässä rehun kuiva-ainetavoite on 45-55 %. Sen saavuttaminen keltatuleentumisvaiheessa on kuitenkin usein vaikeaa meidän olosuhteissamme.

Jos rehu jää tavoitteeseen nähden liian märäksi, ureasta muodostuvan ammoniakin säilöntäteho heikkenee. Tällöin rehun pH voi asettua tasolle, joka edistää haitallista voihappokäymistä.

Kokoviljasäilörehun säilöntä 3.

Kokoviljarehua tehtäessä mullan joutuminen rehuun ja siitä johtuva voihappokäyminen voi olla suurempi riski kuin nurmirehua tehdessä. Niitto riittävän korkeaan sänkeen (yli 10 cm) vähentää kuitenkin tätä riskiä. (Suojaviljalla ei voi jättää pitkää sänkeä).

Koska kokoviljasäilörehun kuiva-ainepitoisuus on melko korkea, rehu saattaa olla herkkä jälkipilaantumaan. Tällöin rehu lämpenee, koska hiivat sekä homeet alkavat kasvaa siilon avaamisen jälkeen.

Tämän estämiseksi on tärkeää, että siiloa täytettäessä rehu tiivistetään hyvin ja että rehuun ei pääse ilmaa varastoinnin aikana (huolellinen muovittaminen ja peittäminen). Kokoviljarehun tiivistäminen on jonkin verran vaativampaa kuin nurmisäilörehun.

Rehun syöttömäärän tulee olla oikeassa suhteessa siilon kokoon, jotta rehurintamuksen etenemisnopeus on riittävä.

Kokoviljasäilörehun valmistukseen soveltuvat samat säilöntäaineet ja samat annostelusuositukset kuin nurmisäilörehun tekoon.

Mikäli säilöntä onnistuu ei käymislaatua kuvaavassa koostumuksessa ole suurta eroa nurmisäilörehun ja kokoviljasäilörehun välillä.

Olennaista on että:

Kokoviljasäilörehu korjataan taikinatuleentumisasteella

Liian aikainen korjuu:

- vähentää rehusadon määrää**
- vähentää rehusadon energiapitoisuutta**

Liian myöhäinen korjuu johtaa helposti siihen että:

=> rehusta tulee kuivaa ja kuitupitoista

=> vaikea tiivistää => herkkä pilaantumiselle

Ruokintakoe ohrakokoviljalla: Rehujen koostumukset ja rehuarvot

	Nurmi	Kokovilja	Ohra	Krono35	Krono45
Kuiva-aine, %	26	46	89		
Raakavalkuainen, g/kg ka	151	89	132	345	450
NDF, g/kg ka	581	484			
D-arvo, g/kg ka	673	609			
Energia, MJ/kg ka	10,8	9,4	13,1	11,6	10,6
OIV, g/kg ka	82	72	98	160	147
PVT, g/kg ka	29	-19	-16		
pH	4,05	4,41			
NH ₄ N, g/kg N	60	29			
VFA, g/kg ka	18	5			
Maitohappo, g/kg ka	49	19			
Liukoinen-N, g/kg N	482	356			

Ruokintakoe ohrakoviljasäilörehulla

	Nurmisäilörehu	Kokovilja	Kokovilja	Kokovilja
Väkirehuna	Ohra	Ohra	Ohra	Ohra
Valkuaislisä	Ei lisävalkuaista	Ei lisäv.	Rypsi	Rypsi+urea
Seoksessa				
PVT, g/kg ka	11	-18	-5	3
Energia, MJ/kg ka	11,7	10,9	10,7	10,5
Sonnien alkupaino, kg	267	262	266	266
Sonnien loppupaino, kg	695	671	667	666
Teuraspaino, kg	356	339	339	336
Päiväkasvu, g/pv	1252	1193	1173	1175
Nettokasvu, g/pv	666	620	620	613
Lihakkuus (4 = O-, 5 = O)	5,0	4,4	4,5	4,8
Rasvaisuus	3,3	2,8	2,7	2,8

Ruokintakoe ohra- ja vehnäkokoviljasäilörehuilla: Rehujen koostumukset ja rehuarvot

	Nurmi	Kokoviljaohra	Kokoviljavehnä
Kuiva-aine, g/kg	253	347	326
Raakavalkuainen, g/kg ka	173	84	64
NDF, g/kg ka	591	494	563
Energia, MJ/kg ka	10,5	10,2	9,3
OIV, g/kg ka	82	76	68
PVT, g/kg ka	51	-30	-38
pH	3,97	4,26	4,07
NH ₄ N, g/kg N	62	70	82
VFA, g/kg ka	21	7	15
Maitohappo, g/kg ka	51	23	25
Liukoinen-N, g/kg N	442	518	594

Ruokintakoe ohra- ja vehnäkokoviljasäilörehuilla (vr % 40) Syönti- ja kasvutulokset

Säilörehu	Nurmi		Ohrakokovilja		Vehnäkokovilja	
Valkuaislisä	EI	RYPSI	EI	RYPSI	EI	RYPSI
Syönti, kg ka / pv						
- säilörehu	5,88	5,64	4,86	5,91	4,79	5,49
- ohra	4,00	3,76	3,89	3,49	3,80	3,50
- rypsi	0,00	0,44	0,00	0,44	0,00	0,45
- yhteensä	9,88	9,84	8,75	9,84	8,59	9,44
Energiaa, MJ/pv	114,9	114,4	101,1	111,6	95,3	103,0
Päiväkasvu, g/pv	1394	1428	1286	1376	1087	1274

Kokoviljasäilörehu yhteenveto

Viljelykokeiden tulokset kannustavat nautatiloja kokoviljan viljelyyn. Potentiaaliset satotasot ovat niin korkeat, että tuotantokustannusten pieneneminen korjuu- ja lannoituskustannusten pientymisen kautta on houkutteleva vaihtoehto.

Kokoviljasäilörehun sulavuus on yleensä jonkin verran hyvälaatuista nurmisäilörehua matalampi. Tällöin kasvutulos jää yleensä hieman matalammaksi, jos nurmisäilörehu korvataan kokonaan kokoviljasäilörehulla kasvavan naudan ruokinnassa. Todennäköisesti paras vaihtoehto olisi korvata noin puolet dieetin nurmisäilörehusta kokoviljasäilörehulla. Tämä onnistuu helpoiten seosrehuruokinnassa.

Valkuaislisä ei yleensä paranna eläinten kasvua, jos ruokinnan PVT-arvo on vähintään -15 g/kg ka.

Viljojen ja palkokasvien seosviljely

Herne ja härkäpapu

- Sulavuus korkeampi kuin viljoilla
- Sisältävät enemmän valkuaista kuin viljat
- Haastavampia säilöä: kosteus, matala sokeripitoisuus, puskurikapasiteetti



Palkokasvi-viljasäilörehun rehuarvo

- Riippuu palkokasvin ja viljan osuuksista
 - Enemmän viljaa -> huonompi sulavuus
- Riippuu kasvin eri osien suhteista
 - Paljonko kasvustossa on varsia, lehtiä tai papuja/herneitä/jyviä
 - Pavut ja herneet arvokkaimpia, samoin viljan jyvät
- Palkokasvin ja viljan lajikkeet vaikuttavat

Rehuarvo kannattaa aina määrittää rehuanalyysillä



Vehnä: aikainen taikinatuleentumisaste

© Luon

Kuvat: MTT/Kaisa Kuoppala

Palkokasvirehun korjuu haastavaa

Niitto karholle ja paalaus

- Parhaat osat, palot ja lehdet karisevat helposti maahan
- Paalit ovat todella painavia kosteina
- Verkkoa ja muovia pitää käyttää normaalia enemmän
- Karhon kuivuminen on hidasta, erityisesti loppukesällä ja pöyhminen lisää karisemistappioita

Suoraniittopäällä varustettu ajosilppuri

- Tehokas ja nopea
- Rehu kärryyn eikä peltoon
- Märkä kasvusto tuottaa paljon puristenestettä siilossa



Härkäpapu+vehnä
Korjuu siiloon 26.8.13

Kuvat: MTT/Kaisa Kuoppala





Herne+vehnä
3. korjuu, 11.9.13
pyöröpaali





Kuva: MTT/Kaisa Kuoppala

Härkäpapu+vehnä
3. korjuu 11.9.13
pyöröpaali



Kuva: MTT/Kaisa Kuoppala

Ruokinnassa

- Palkokasvien käytössä suuremmat haasteet ovat viljelyssä, korjuussa ja ruokintamenetelmissä kuin ravitsemuksessa
- Sopivat ruokintaan seoksena nurmisäilörehun kanssa lypsäville ja lihanaudoille ainoana karkearehuna
- Märehtijät syövät enemmän useammasta kuin yhdestä kasvilajista tehtyä säilörehua
- Pelkän palkokasvisäilörehun valkuaispitoisuus suhteessa sulavaan energiaan voi nousta korkeaksi
 - typen hyväksikäyttö huononee
 - sonnan ja erityisesti virtsan mukana erittyvä typen määrä lisääntyy

Palkokasvi-vilja -seoksen kasvilajit ja –lajikkeet kannattaa valita sekä kasvien ominaisuuksien että ruokintatilanteen kannalta

- Millaista rehua tarvitaan: paljon massaa vai hyvä sulavuus ja korkea valkuaispitoisuus?
- Käytetäänkö rehu korkeatuottoisille lehmille, lihanautoille, hiehoille tai ummessa oleville
- Käytettävissä olevat peltolohkot, maalajit
- Kasvuaika, käytetäänkö aikaisia vai myöhäisiä lajikkeita

Säilöntä

- Vilja on helppoa säilöttävää
- Palkokasvin matala sokeripitoisuus, korkea puskurikapasiteetti ja matala kuiva-ainepitoisuus vaikeuttavat säilöntä
- Happosäilöntäaineella varmasti onnistuu

VÄKIREHUT

Ohra ja kaura ovat lihanautojen ruokinnassa perinteisesti käytetyt energiarehut.

Ohran rehuarvo on jonkin verran kauraa parempi.

Ohraa ja kauraa voidaan molempia käyttää yksinään lihanaudan viljaväkirehuna.

Usein ohraa ja kauraa käytetään seoksena, jossa on esimerkiksi puolet kumpaakin viljalajia.

Tapa on suositeltava, koska tällainen seos tasoittaa säilörehun laadun vaihteluita ja takaa riittävän energian saannin huonompilaatuisellakin säilörehulla.

VEHNÄ

Vehnä on hyvä energiarehu nautakarjalle, sillä se on ohuempikuorista ja energia-arvoltaan ohraa ja kauraa parempaa.

Tavallisesti vehnän käyttöä kotieläinten ruokinnassa on rajoittanut sen saatavuus rehukäyttöön.

Suuria väkirehutasoja käytettäessä vehnän rehukäyttöä rajoittaa sen suuri tärkkelyspitoisuus.

Naudalla suuret tärkkelyspitoisuudet ruokinnassa aiheuttavat helposti pötsin happamoitumista, minkä seurauksena eläimellä voi esiintyä sorkkavaivoja, syömättömyyttä ja tuotoksen laskua.

Jos lihanaudan ruokinnassa käytetään suurta väkirehutasoa, vehnämäärän tulisi olla korkeimmillaan 30-40 % väkirehusta.

RUIS

Naudoilla rukiin määrä väkirehuseoksessa tulee olla alle 20 %.

Maittavuusongelmien takia sitä ei tule syöttää korkeatuottoisille lehmille.

Ruis on energia-arvoltaan hieman ohraa parempi, mutta valkuaispitoisuudeltaan ohraa heikompi.

Rukiin hehtolitrainpaino on normaalisti noin 70 kg.

Ruis on ohutkuorinen, joten hehtolitrainon aleneminen ei heikennä sen rehuarvoa yhtä nopeasti, kuin ohralla ja kauralla.

Torajyvät ovat suuri terveysriski, mikäli niitä joutuu eläinten ruokintaan.

VILJAN ENERGIA-ARVO

Viljan energia-arvoa arvioidaan hehtolitrainolla.

Kevyt vilja sisältää suhteessa enemmän kuitua ja vähemmän tärkkelystä.

Kevyempää viljaa täytyy käyttää enemmän saman kasvutason ylläpitämiseksi.

Ohran ja kauran hehtolitrainon laskiessa kymmenen kiloa, niitä täytyy käyttää 5-10 % enemmän.

On myös huomattava, että kun ohran hehtolitraino ylittää 62 kg, sen energia-arvo ei enää parane, vaan hehtolitrainosta riippumatta kaikille yli 62 kg:n ohrille käytetään samoja rehuarvoja.

VILJAN SÄILÖNTÄMENETELMÄT

Erilaisilla viljan säilöntätavoilla (kuivaus, jyväsäilöntä, murskesäilöntä, ilmatiivissäilöntä) ei ole vaikutusta lihanautojen kasvutuloksiin, joten viljan säilöntätavan valinta voidaan tehdä muilla kuin ruokinnallisilla perusteilla.

Kuivatun ja tuoresäilötyn viljan sulavuus on sama, mikä näkyy samanlaisista rehutaulukon energia-arvoista.

Kuivattu vilja on sulavuuden parantamiseksi litistettävä tai jauhettava karkeasti.

Hienoksi jauhettu vilja maittaa naudoille karkeaksi jauhettua huonommin.

Tuoresäilötty vilja maittaa hyvin naudoille. Yksi tärkeä tuoresäilönnän etu on viljan pölyttömyys. Edullisin rehuviljan säilöntämenetelmä nautatilalla on yleensä murskesäilöntä. Murskesäilötty vilja voidaan varastoida esimerkiksi laakasiiloon.

REHUJEN PROSESSOINTI

Tutkimuksissa ei ole todettu erilaisista viljan prosessoinneista aiheutuvan merkittävää etua märehitijöiden ruokinnassa.

Suomessa on viime vuosien aikana tehty muutama väkirehujen prosessointeihin liittyvä ruokintakoe, mutta tuotantoa lisäävää vaikutusta väkirehun lisäkäsittelyillä ei ole todettu olevan.

Prosessointien (expander, pelletöinti, paahtaminen ym.) ei voi märehitijöillä olettaa parantavan rehun sulavuutta edes teoriassa.

Viljan tärkkelys ja muut solun sisällysaineet ovat jo ilman prosessointia täysin sulavia märehitijöillä.

Sulamatonta kuitua ei puolestaan saada sulavaksi rehuteollisuuden prosesseilla.

Karkea jauhaminen tai litistys ovat viljalle riittäviä prosessointeja nautakarjan ruokinnassa.

TEOLLISET TÄYSREHUT

Lihanautojen ruokintaan on tarjolla useita erilaisia teollisia täysrehuja.

Yleensä lihanautatilat käyttävät teollisia täysrehuja lähinnä vasikkakauden aikana, jolloin käytetään Mulli I –tyyppistä rehua noin 3-5 kuukauden ikään.

Tämän jälkeen väkirehuruokinta perustuu tavallisesti kotoiseen rehuviljaan, jota voidaan täydentää elintarviketeollisuuden sivutuotteilla.

Kotoiseen viljaan perustuvalla ruokinnalla on kuitenkin mahdollista päästä hyviin tuloksiin jo vasikkakauden ruokinnassa.

Kotoisen viljaväkirehun käyttöä puoltaa halvempi hinta. Varsin yksinkertaisella viljaruokinnalla päästään täysrehun kanssa samoihin tuotostasoihin.

TEOLLISUUDEN SIVUTUOTTEET

Naudanlihantuottajan kannalta katsottuna sivutuotteiden käyttö lihanautojen ruokinnassa on taloudellisesti järkevää, jos sivutuotteen hinta suhteessa sen tuotantovaikutukseen on edullisempi kuin muiden käytettävissä olevien rehujen.

Rehuiksi sopivien teollisuuden sivutuotteiden täytyy sisältää sulavia ravintoaineita, ja lisäksi niiden hygieenisen laadun tulee säilyä moitteettomana tilavarastoinnin ajan.

Sivutuotteiden vähäinen kuiva-ainepitoisuus lisää rahtikustannuksia, vaikeuttaa tuotteiden varastointia ja lisää ruokintatyön määrää.

Toisaalta seosrehuruokinnan yleistyminen on tuonut uusia mahdollisuuksia sivutuotteiden hyödyntämiseen.

MÄSKI

Syntyy olutteollisuuden sivutuotteena esimerkiksi lisäalmessa.

Sisältää enemmän valkuaista ja vähemmän energiaa kuin rehuvilja.

Yhteenvedona mäskillä tehdyistä ruokintakokeista voidaan sanoa, että sonnien ohra- ja säilörehuruokinnalla enintään puolet sonnien väkirehuannoksen kuiva-ainemäärästä voitiin korvata mäskillä.

Tätä suurempien annosten syöminen vähensi merkittävästi rehujen sulavuutta ja eläinten kasvua.

Kasvatuksen loppuvaiheessa myös energia saattaa tulla kasvua rajoittavaksi tekijäksi, joten mäskin määrää kannattaa lopussa vähentää alussa annettavasta määrästä.

Kuitenkin jos lihantuottaja voi korvata jopa puolet käyttämästään viljaväkirehusta edullisemmalla mäskillä, on siitä selvää taloudellista hyötyä.

OHRAREHU

Koskenkorvan tehtailla tärkkelys-etanolateollisuuden sivutuotteena syntyvä ohrarehu on kuitupitoinen väkirehu, jossa on ohraan verrattuna vähemmän tärkkelystä sekä enemmän kuitua ja valkuaista.

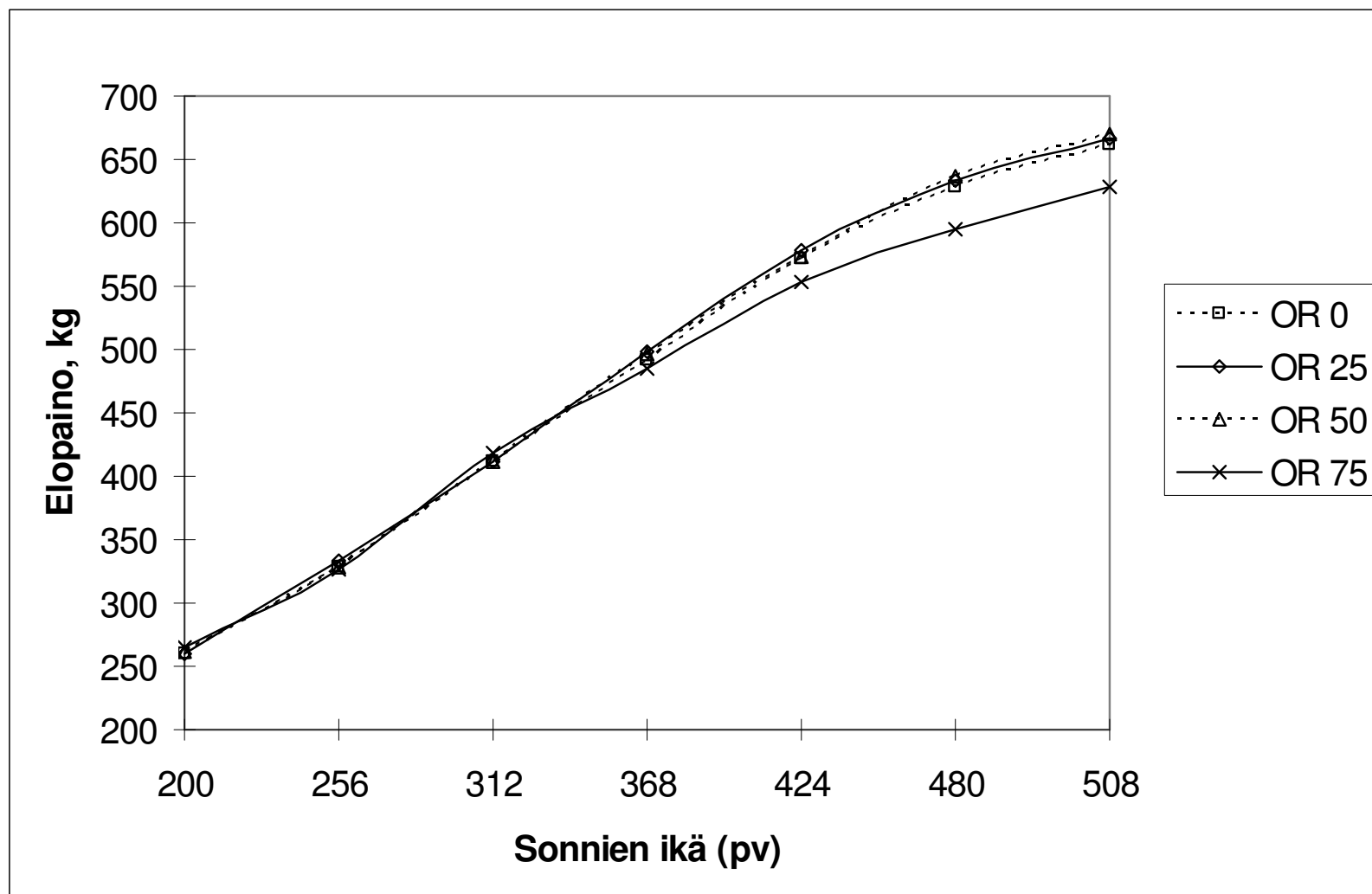
Ohrarehun käyttö väkirehussa on lisännyt tuotantokokeessa sonnien seosrehun syöntiä.

Lisääntynyt rehun syönti ei ole kuitenkaan lisännyt ravintoaineiden saantia merkitsevästi eikä siten juurikaan vaikuttanut kasvutuloksiin.

Tämä johtuu siitä, että ohrarehun sulavuus ja energia-arvo ovat ohraa hieman heikompia.

Ohrarehulla on mahdollista korvata puolet rehuviljasta kasvavan lihanaudan väkirehuannoksessa ilman, että se vaikuttaisi negatiivisesti tuotokseen.

OHRAREHU



MELASSILEIKE JA TUORELEIKE

Melassileike ja tuoreleike ovat kuitupitoisia ja melko vähän raakavalkuaista sisältäviä, sokeriteollisuuden sivutuotteita.

Kasvavien lihanautojen ruokintakokeissa kuivatulla tai tuoreella leikkeellä ei ole yleensä ollut kasvutuloksia parantavaa vaikutusta viljaväkirehua korvattaessa, kun on käytetty kohtuullisia väkirehutasoja.

Kuitenkin hyvin korkeilla väkirehutasoilla ruokittaessa osa viljasta kannattaa korvata kuitupitoisella väkirehulla, koska kuitupitoisten väkirehujen hiilihydraatit sulavat pötsissä hitaammin kuin viljan tärkkelys.

Kuitupitoisista väkirehuista voidaan lihanaudan ruokinnassa käyttää esimerkiksi melassileikettä, tuoreleikettä tai ohrarehua.

PERUNAREHU

Perunarehua syntyy esimerkiksi perunatärkkelystuotannon sivutuotteena.

Perunarehu on märkä tuote (kuiva-ainepitoisuus noin 16 %), joka sitoo kosteutensa ansiosta kuivia komponentteja seoksissa ja estää siten lajittumista.

Perunarehu on energiarehu, joka korvaa ruokinnassa muita energianlähteitä. Perunarehuja on Suomessa useita erilaisia, joten rehusta kannattaa pyytää analyysitodistus ennen tilausta.

Käytön järkevyyden sanelee lähinnä etäisyys tehtailta. Perunarehua kannattaa seosrehussa hyödyntää, jos sitä on edullisesti saatavissa. Rahdin osuus on rehun hinnasta yleensä lähes 100%.

Käyttömäärä voi olla 15-20 % rehuseoksen kuiva-aineesta.

Muita sivutuotteita

Koskenkorvan tehtailla tärkkelys-etanoliteollisuuden sivutuotteena syntyy myös tiivistettyä tärkkelysrankkia (TTR) ja ohravalkuaisrehua (OVR). Nämä ovat nestemäisiä tuotteita, joita voidaan käyttää valkuaisrehuina. OVR käytetään tällä hetkellä sioille ja TTR naudoille.

Erilaisilla keksi-, leipomo- ja makeisteollisuuden sivutuotteilla voidaan korvata viljaa lihanaudan ruokinnassa. Esim. rehu jauhot, kuorileseet.

Hera on meijeriteollisuuden sivutuote, sitä syntyy kun maidosta valmistetaan juustoa. Hera on naudan ruokinnassa energiarehu, eli sillä voidaan korvata viljaa.

Maitohuuhde on meijeriteollisuuden sivutuote. Meijerin putkistoja pestäessä putkisto tyhjennetään pumppaamalla sinne vettä. Maitohuuhde on veden ja maidon seosta ja kuiva-aineeltaan hieman maitoa alhaisempaa (ka n.6-8%, maito 12%). Käytetään jossain määrin vasikoiden juottoruokinnassa.

TARVITSEEKO SONNI LISÄVALKUAISTA PERUSRUOKINNAN (SÄILÖREHU + VILJA) LISÄKSI?



Kasvavien nautojen valkuaisruokinnan vasteet

Huuskonen, A., Huhtanen, P. & Joki-Tokola, E. 2014. Evaluation of protein supplementation for growing cattle fed grass silage-based diets: a meta-analysis. *Animal* 8, 1653-1662.

Aineistossa:

- 80 valkuaisruokintakoetta, jotka sisälsivät 199 eri ruokintaa.

Pääasialliset valkuaislähteet kokeissa

- rypsi (74 ruokintaa / 35 koetta)
- soija (71 ruokintaa / 28 koetta)
- kalajauho (27 ruokintaa / 12 koetta)
- lisäksi yksittäisissä kokeissa valkuaispitoisia sivutuotteita (rankki, ohravalkuaisrehu, mäski)

Ruokinnan valkuaispitoisuuden lisääntyminen lisäsi eläinten elopainon kasvua tilastollisesti merkitsevästi...

...mutta numeerisesti kasvuvasteet olivat hyvin pieniä.

Keskimäärin elopainon kasvun lisäys oli 1,4 g kun ruokinnan raakavalkuainen lisääntyi 1 g/kg kuiva-ainetta.

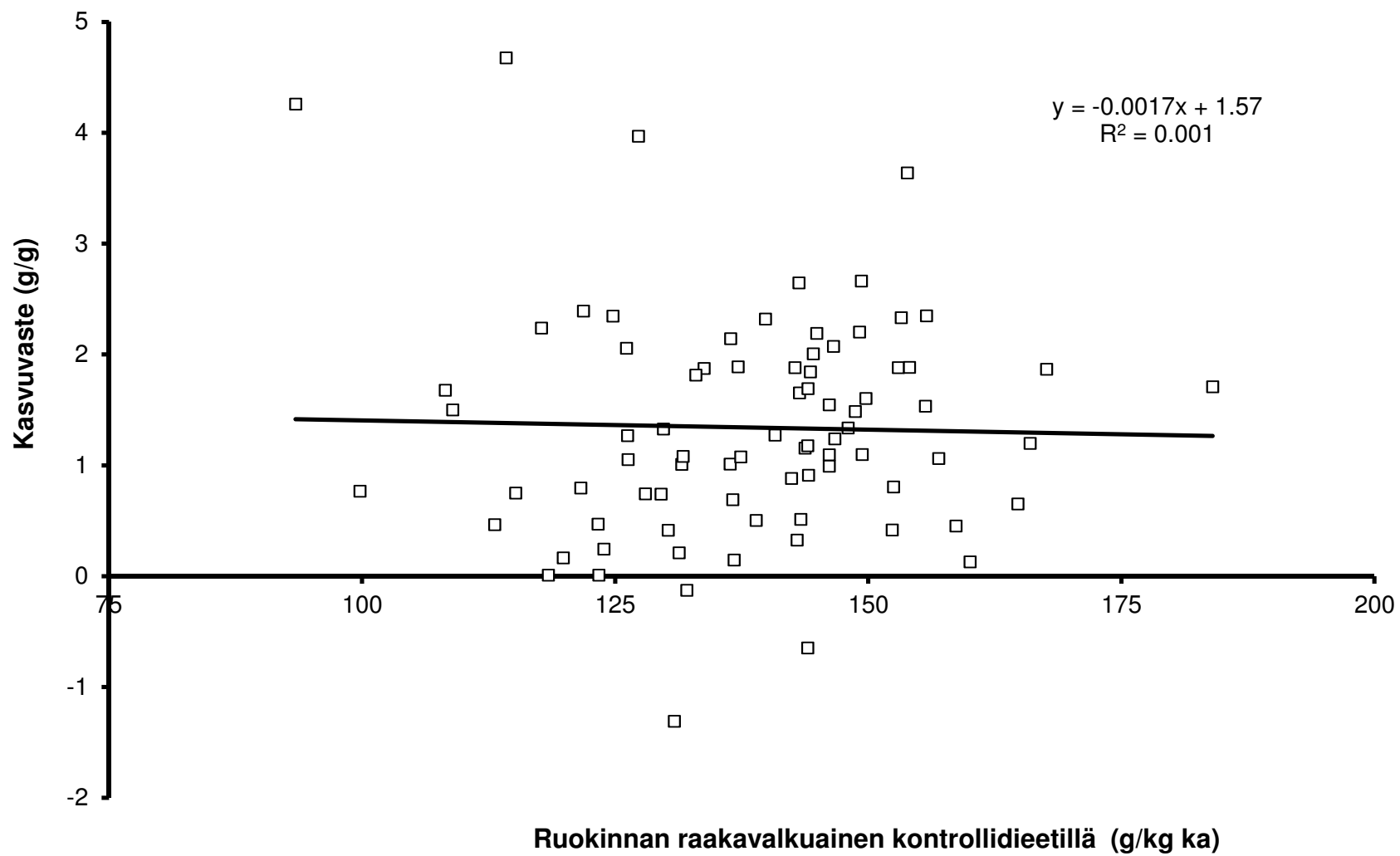
→ elopainon kasvu lisääntyi 14 g, kun ruokinnan raakavalkuaispitoisuus nousi 110 → 120 g/kg kuiva-ainetta (nettokasvun lisäys tällöin noin 7 g).

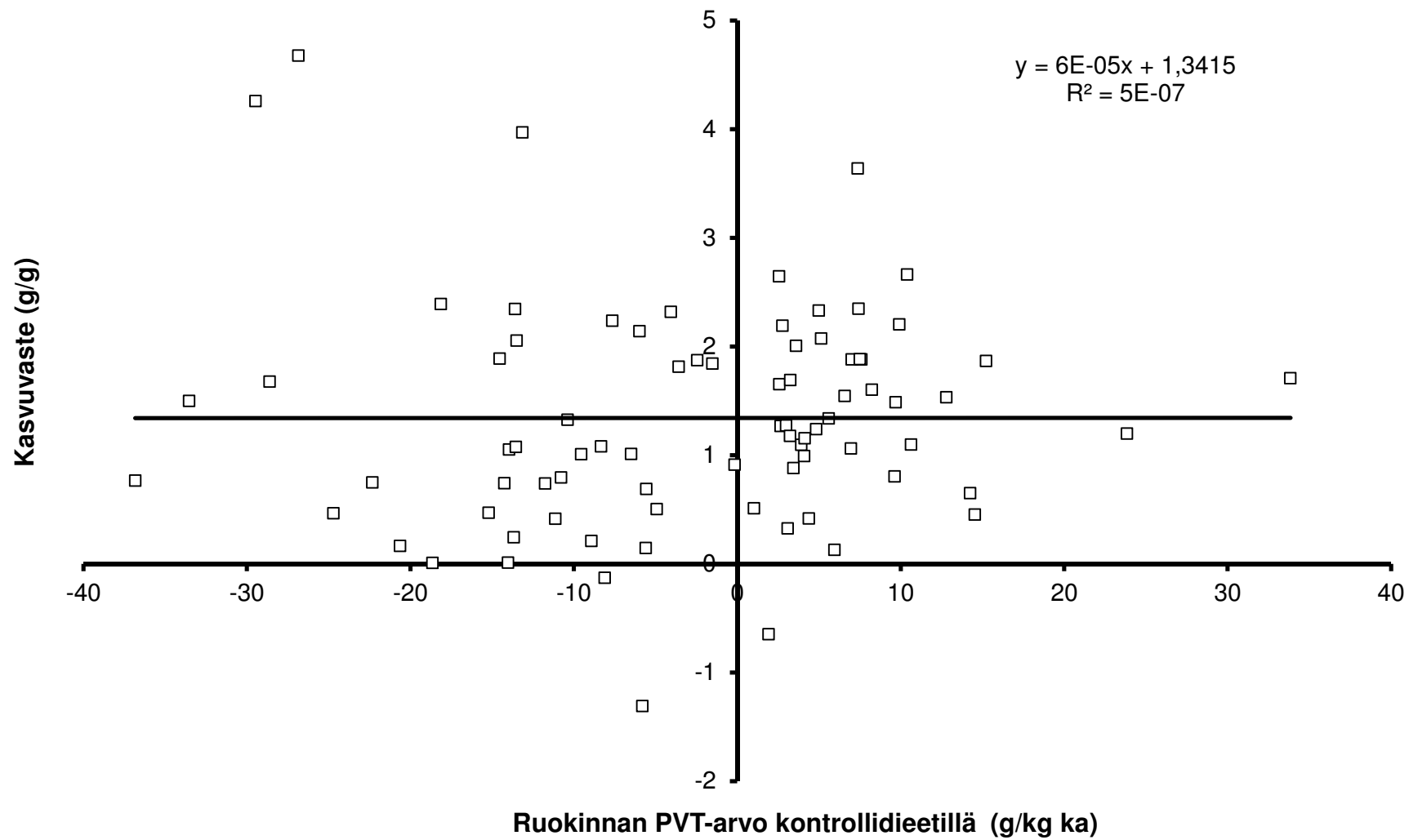
Vaste oli käyräviivainen (väheni pitoisuuden noustessa).

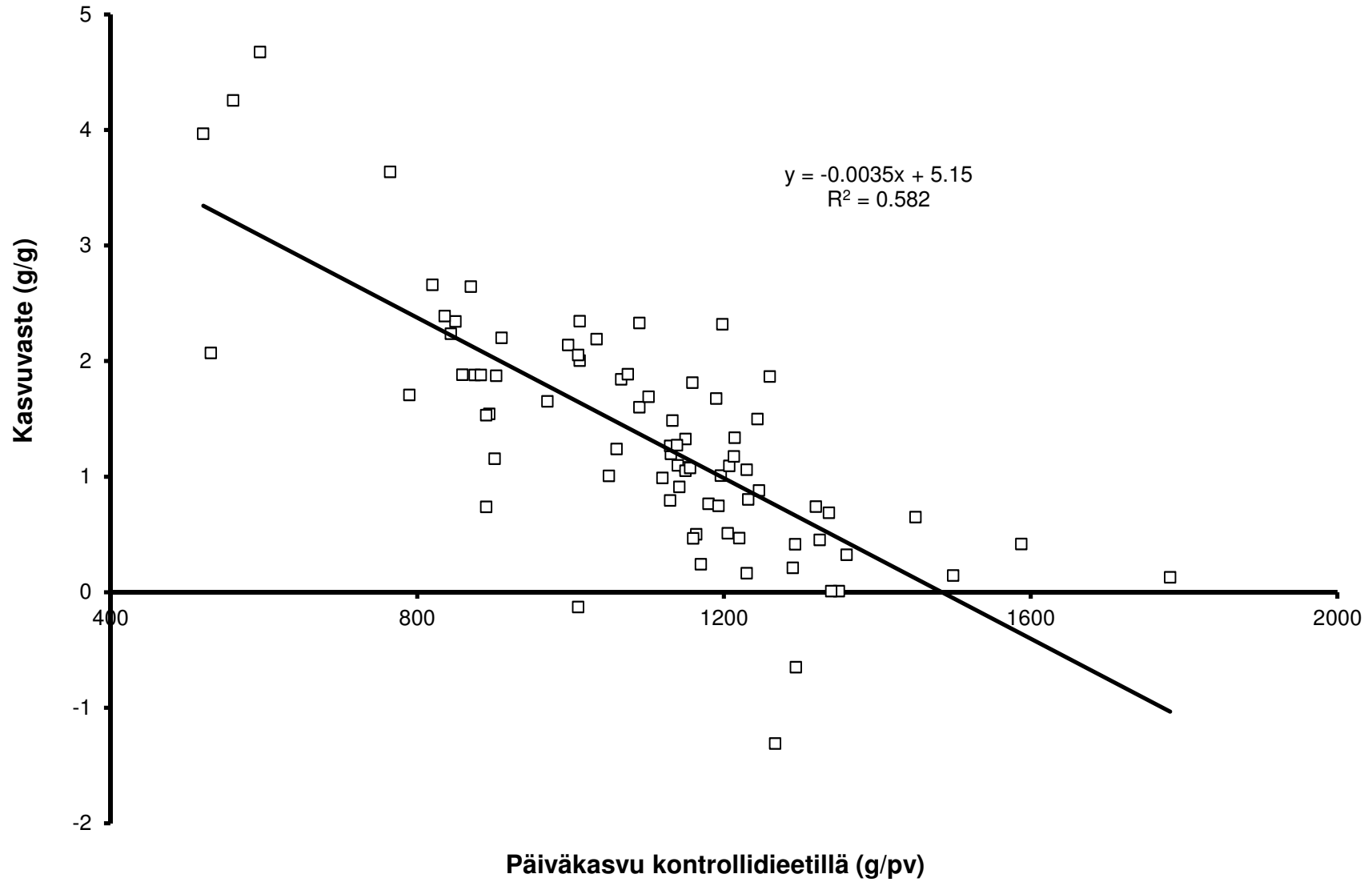
Kasvuvasteet raakavalkuaislisäystä kohden olivat saman suuruisia sonneilla (1,4 g) ja hiehoilla (1,3 g).

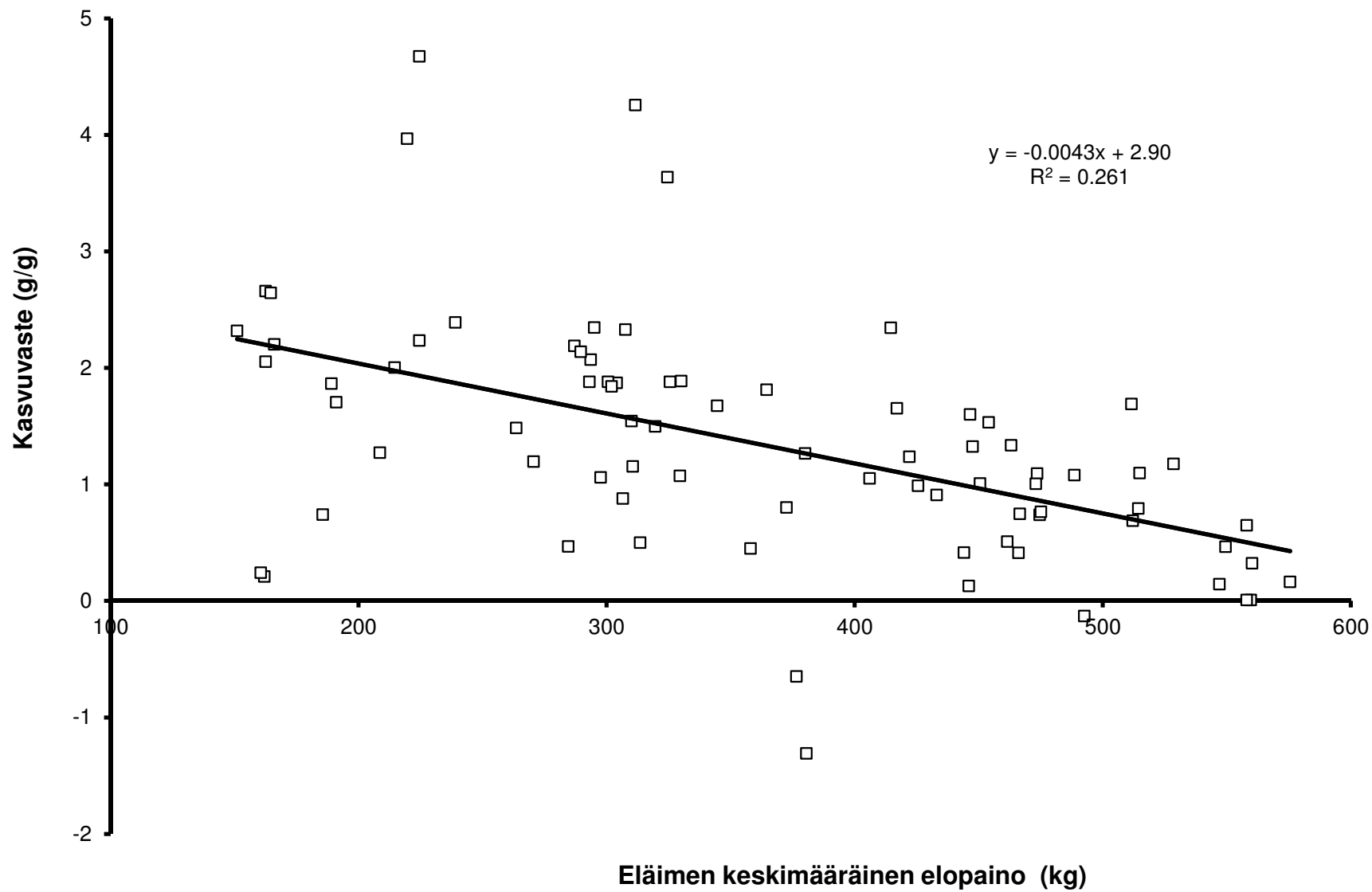
Maitorotuisten (1,2 g) ja liharotuisten (1,7 g) välilläkään ei ollut merkittävää eroa.

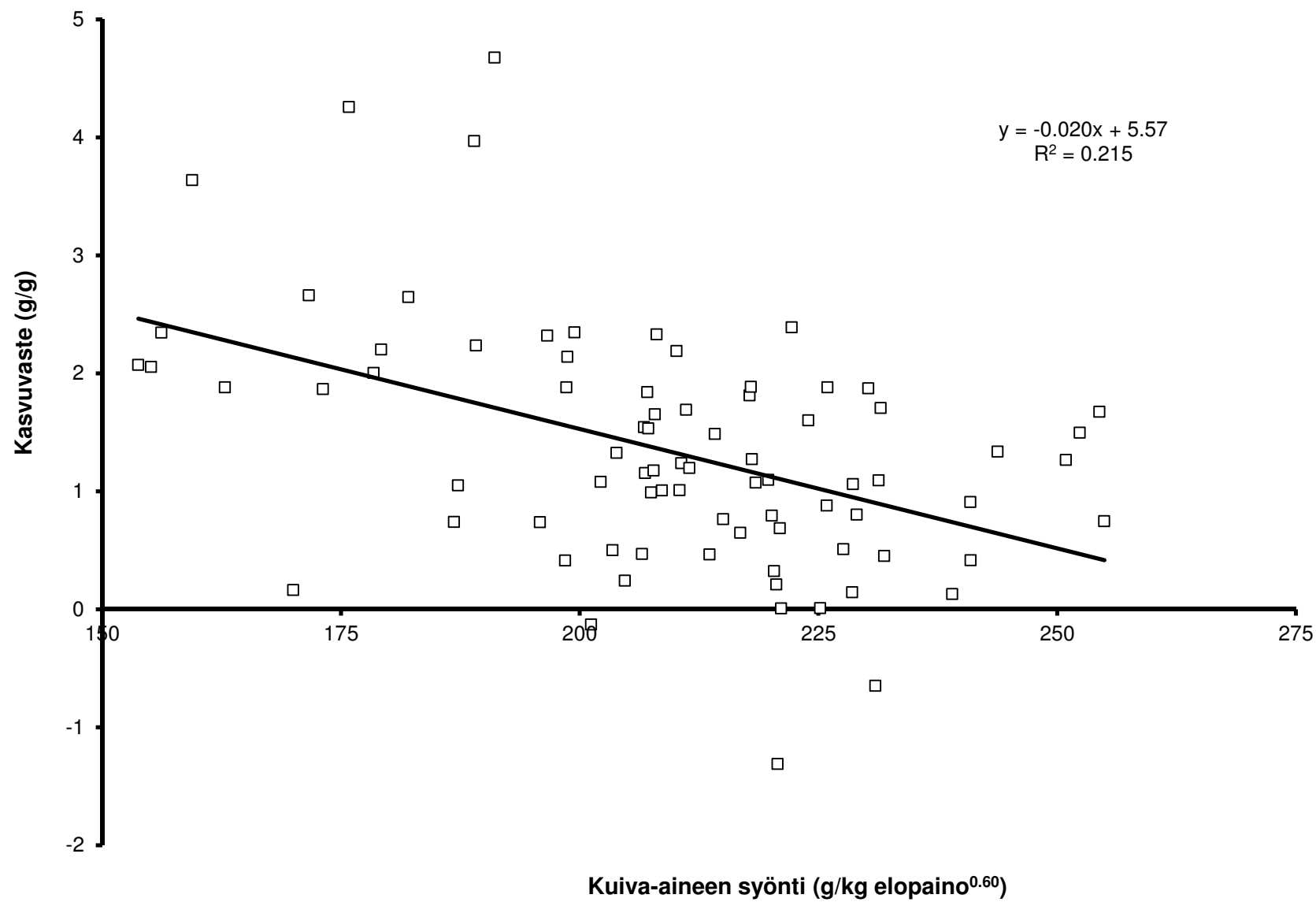


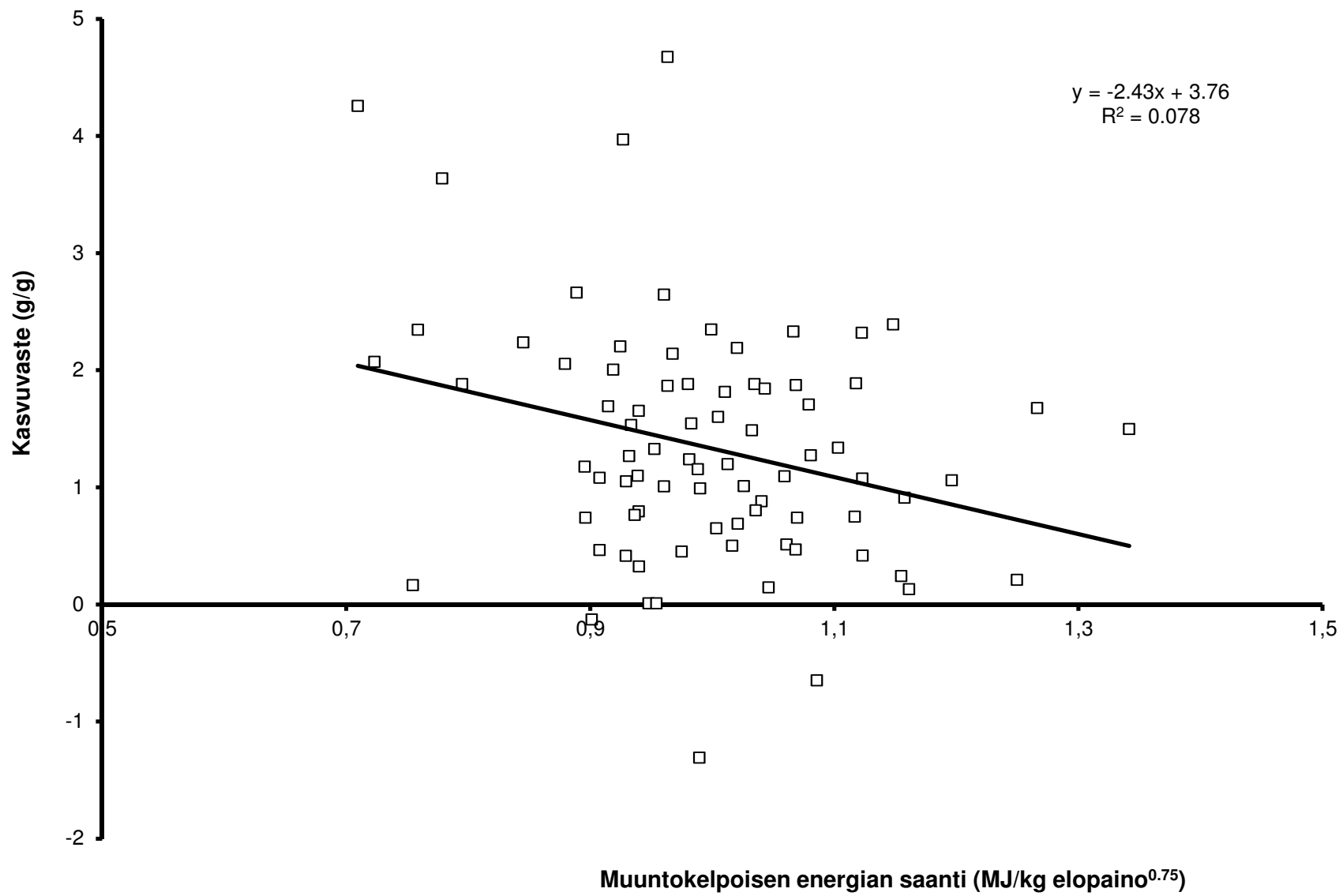


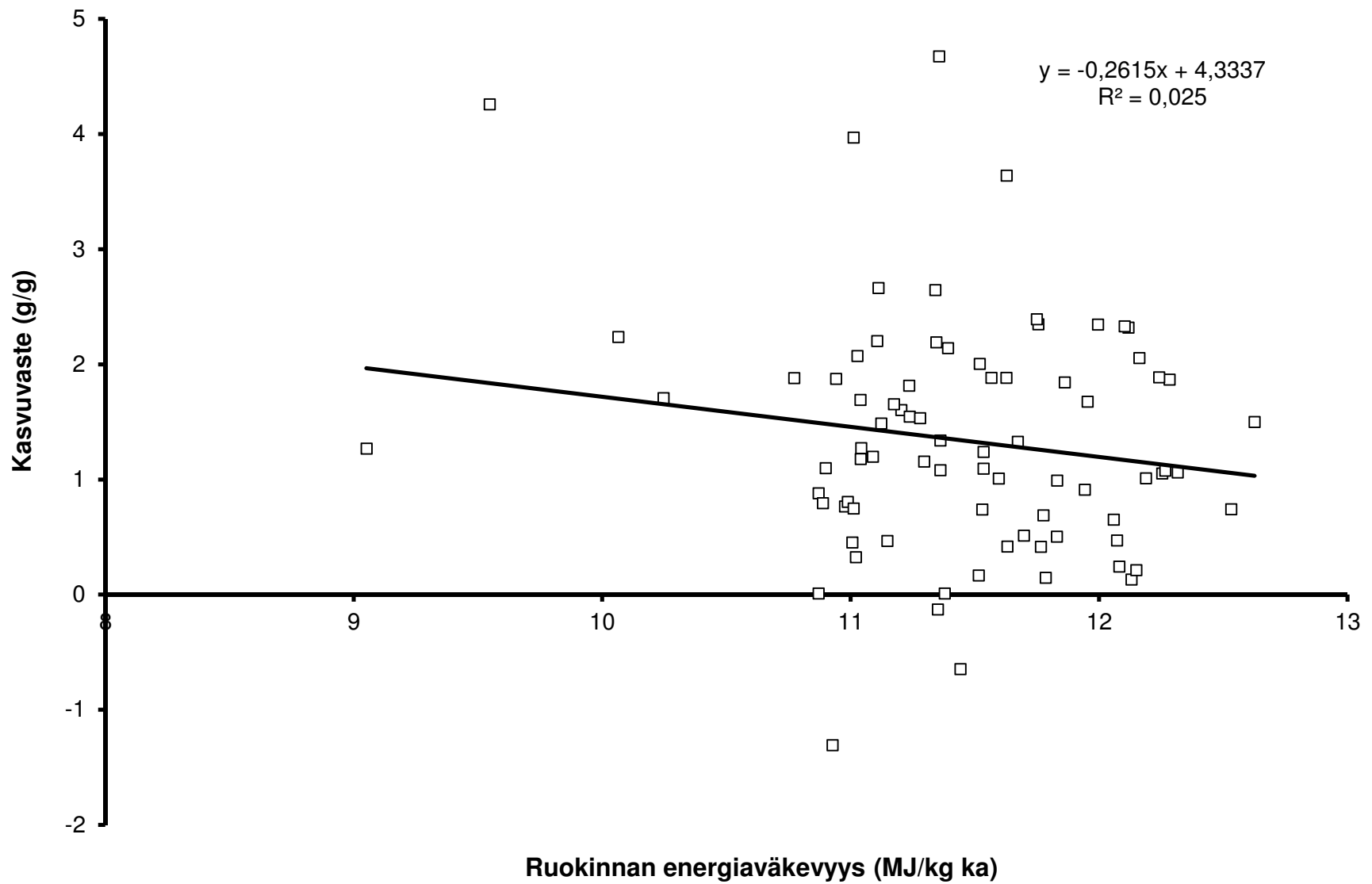


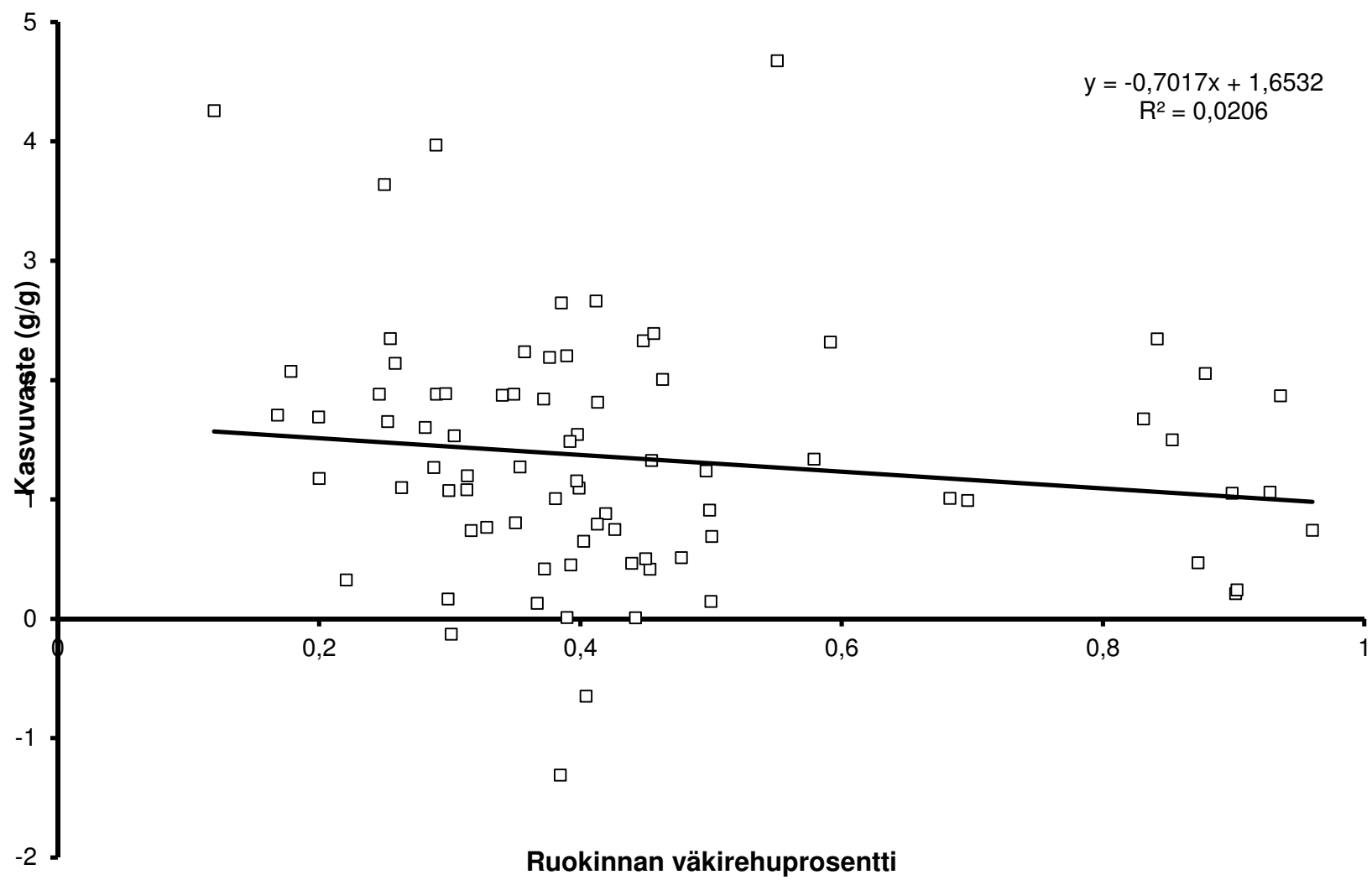


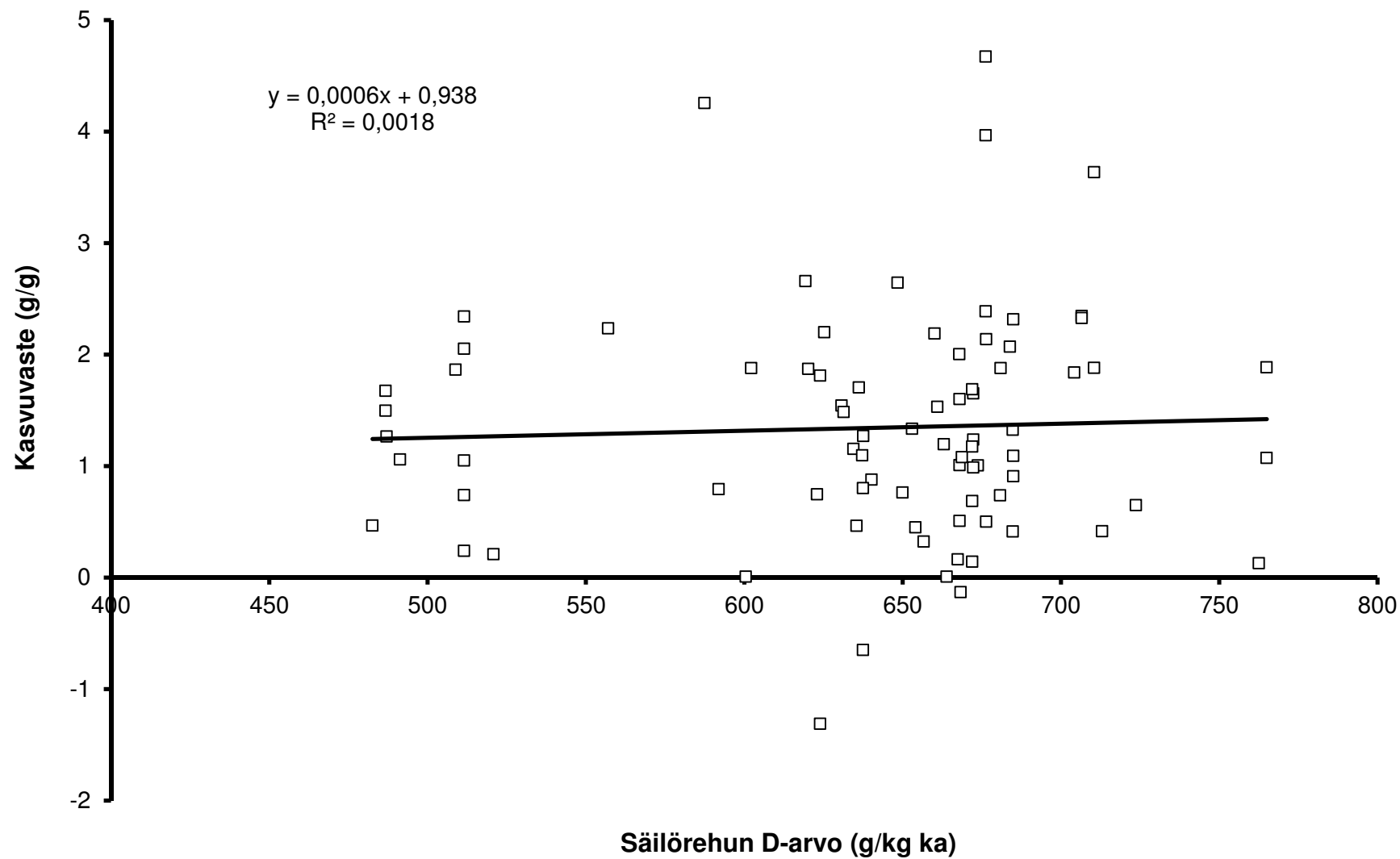


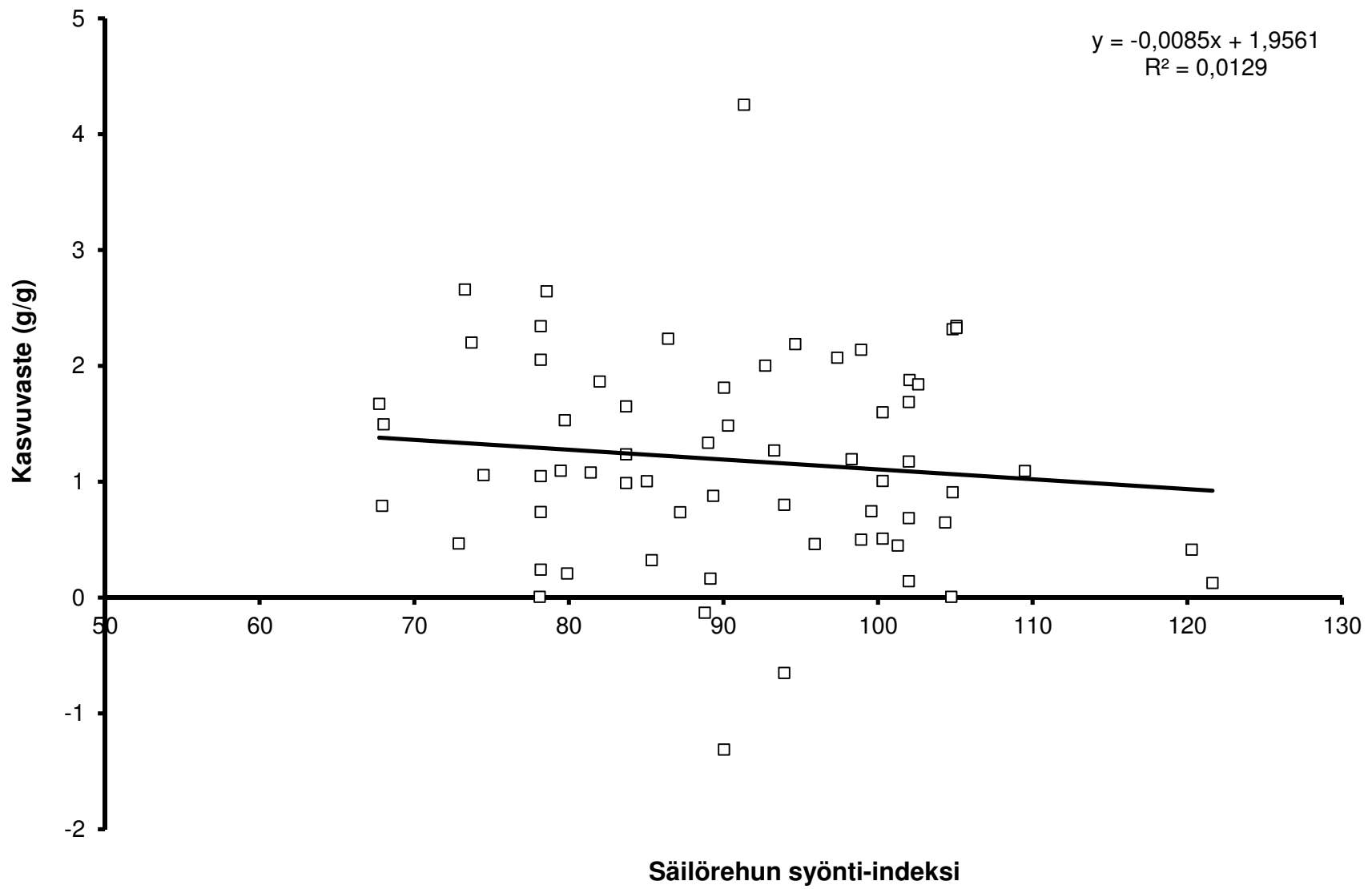


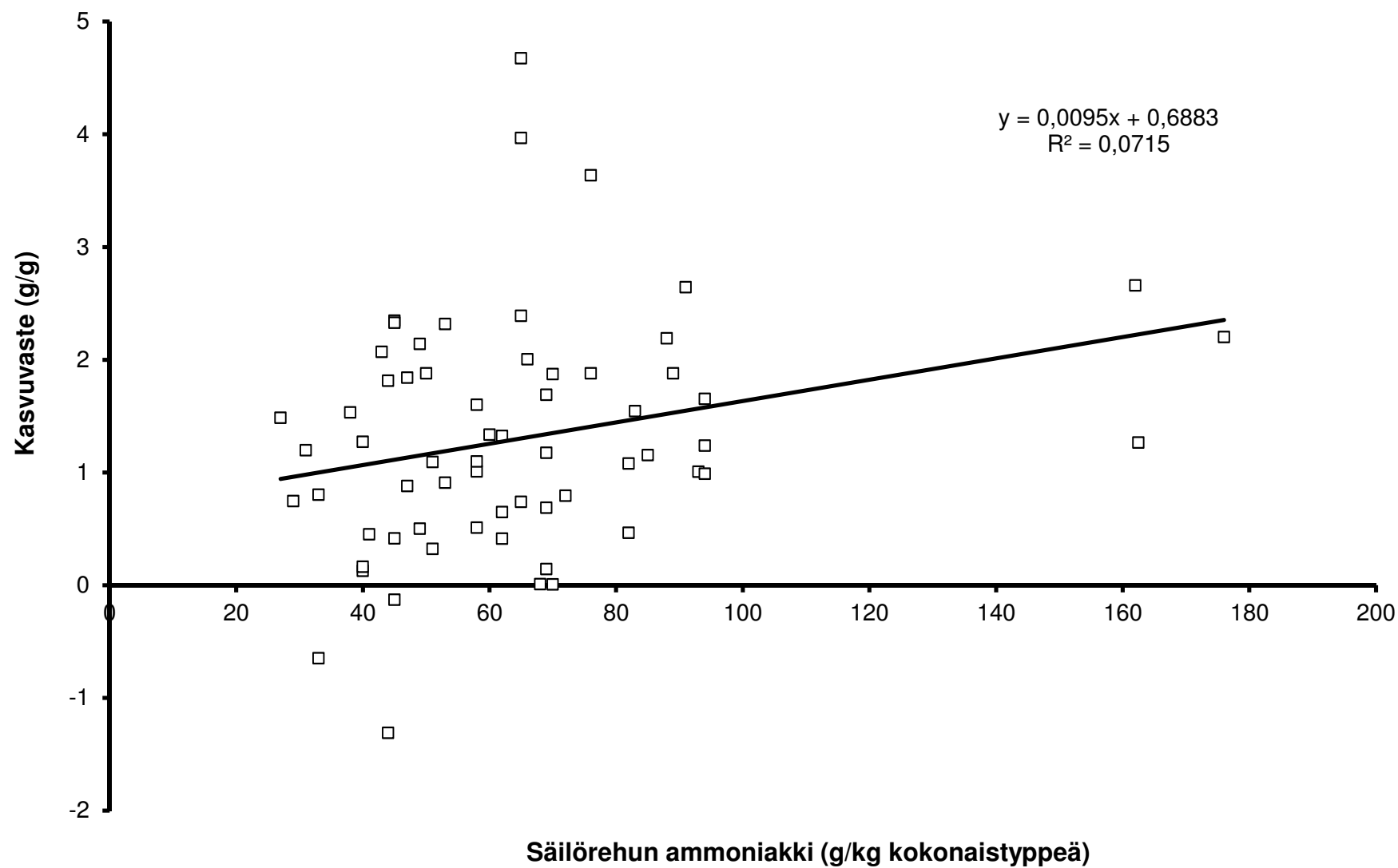


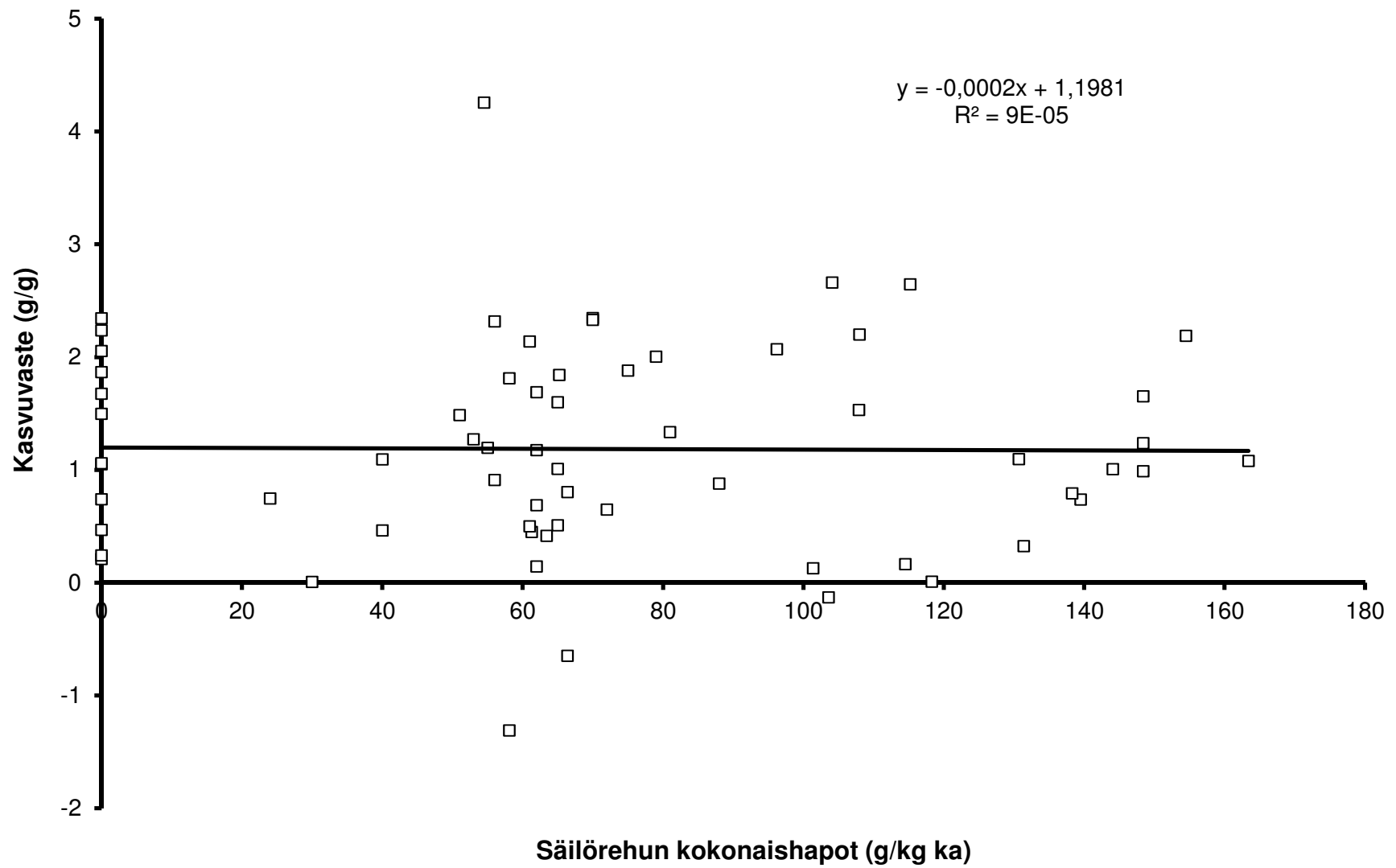












Ruhon laatu:

Valkuaislisän ei todettu vaikuttavan millään tavalla:

- teuraspainoon
- teurasprosenttiin
- ruhon lihakuuteen

Sen sijaan valkuaislisä lisäsi tilastollisesti merkitsevästi ruhojen rasvoittumista.

Tämä vaikutus oli kuitenkin numeerisesti niin pieni, ettei sillä ole mitään käytännön merkitystä.

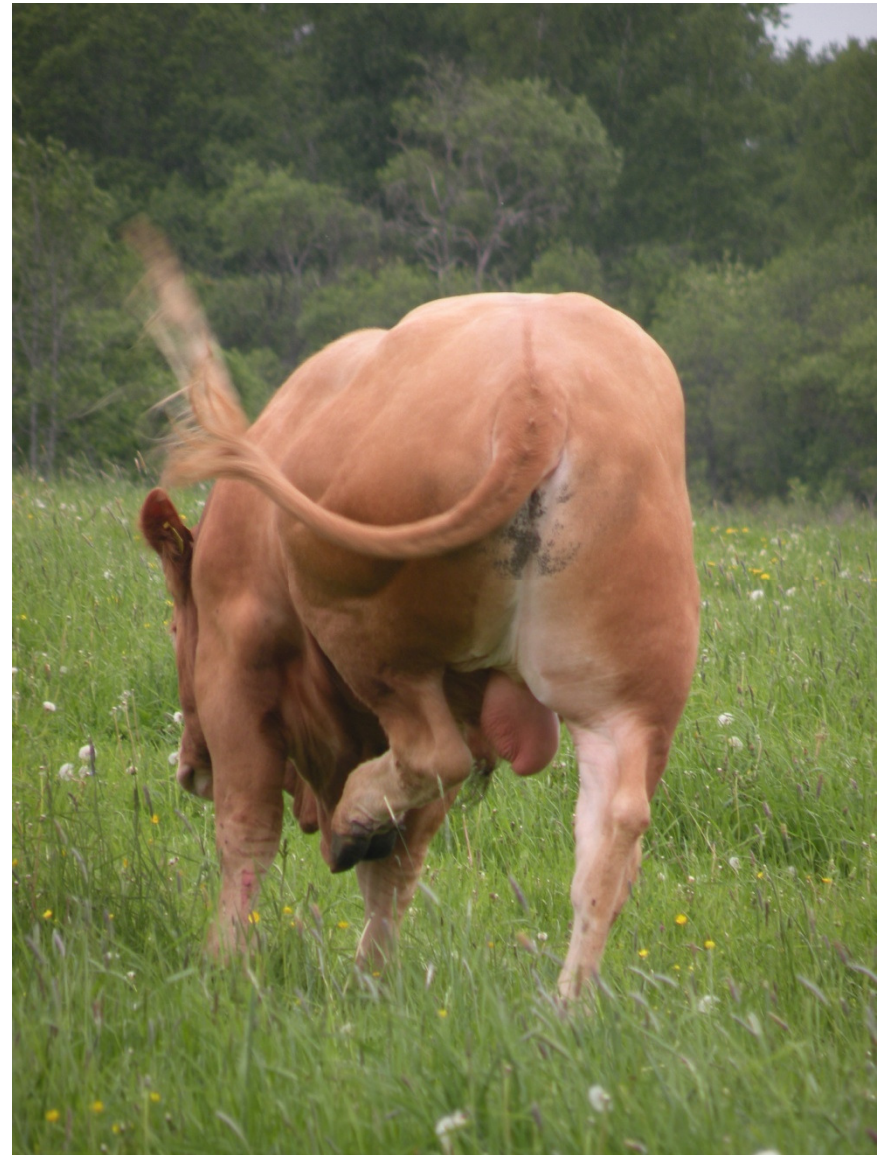
Yhteenvetoa ja johtopäätöksiä:

Valkuaislisällä hyvin pieni kasvuvaste lihanautojen ruokinnassa.

→ Taloudellisesti kannattavaa vain hyvin harvoissa tapauksissa

Jos perustilanteessa kasvut ovat todella heikkoja, niin lienee järkevämpää pyrkiä korjaamaan asia muilla tavoin kuin valkuaislisällä.

PVT -20 on riittävä suositus yli 200 kg:n painoisille naudoille.



Yhteenvetoa ja johtopäätöksiä:

Valkuaislisässä saadun typen laskennallinen hyväksikäyttö oli aineistossa noin 5 %.

Noin 90 % valkuaislisässä saadusta typestä eritetään virtsan kautta.

Virtsan tyyppi on sonnan tyypeä alttiimpaa sekä huuhtoutumiselle että haihtumiselle.

Lisäksi valkuaislisässä (erityisesti rypsi) on runsaasti fosforia (12-14 g/kg ka), joten valkuaislisän käyttö lisää riskiä fosforikuormitukseen. Perusrehuannos sisältää tyypillisesti fosforia 3 - 3,5 g/kg ka, mikä riittää kattamaan eläimen tarpeen.

KIITOS!

